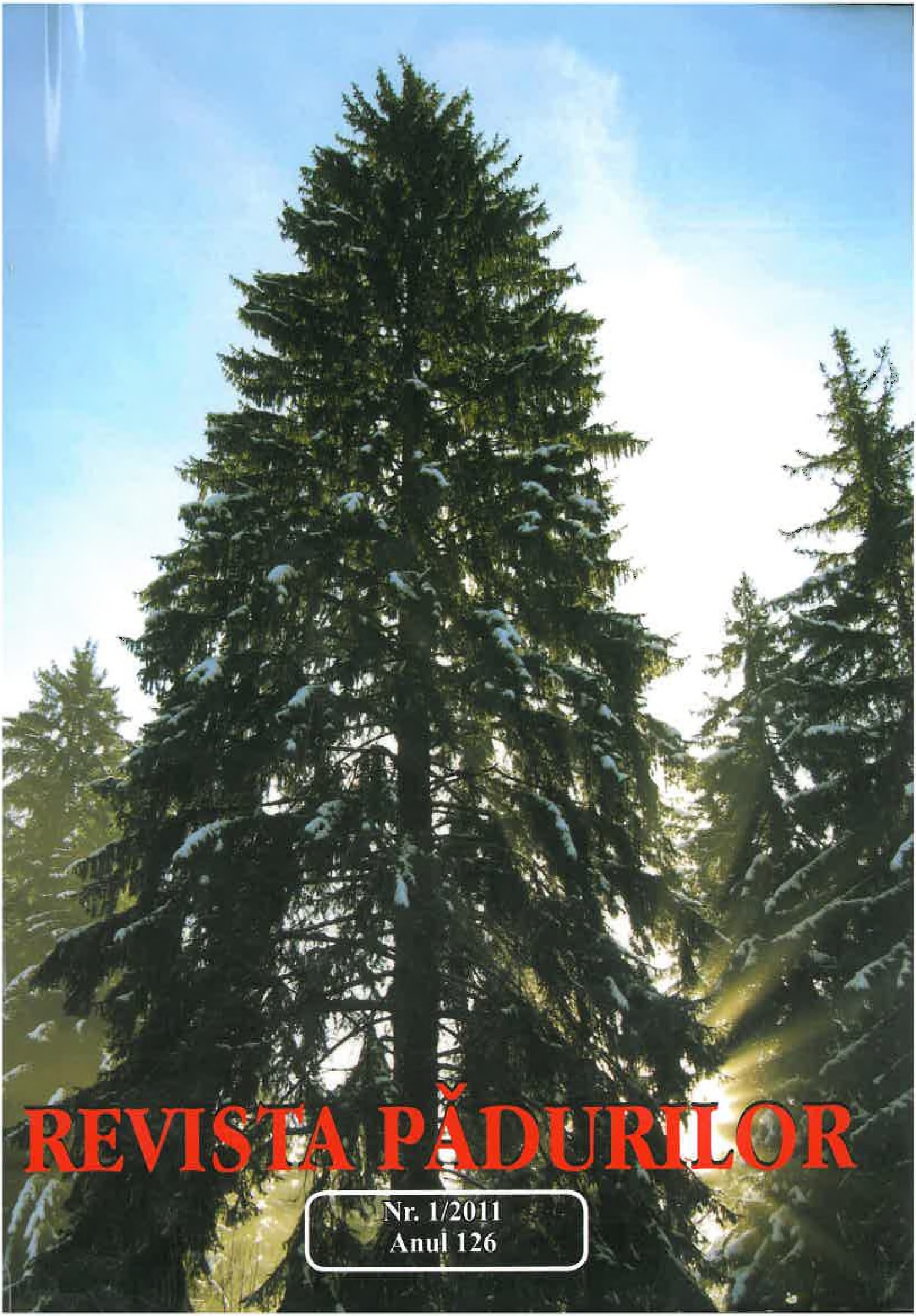
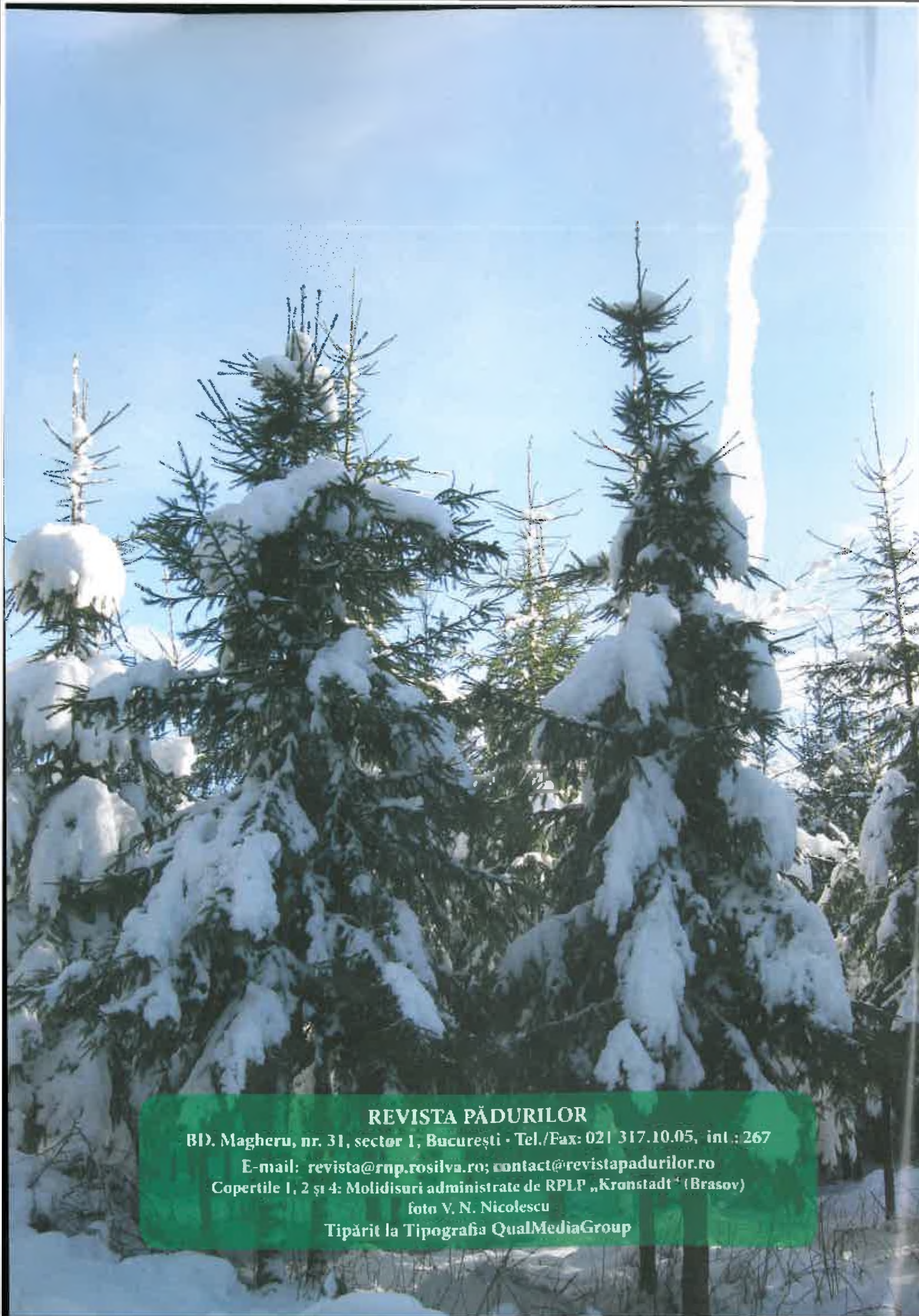


REVISTA PĂDURILOR

Nr. 1/2011
Anul 126



REVISTA PĂDURILOR

BD. Magheru, nr. 31, sector 1, București · Tel./Fax: 021 317.10.05, int.: 267

E-mail: revista@rnp.rosilva.ro; contact@revistapadurilor.ro

Copertile 1, 2 și 4: Molidișuri administrate de RPLP „Kronstadt" (Brașov)

foto V. N. Nicolescu

Tipărit la Tipografia QualMediaGroup

REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ EDITATĂ DE: REGIA NAŢIONALĂ A PĂDURILOR - ROMSILVA ŞI SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC"

Colegiul de redacţie

Redactor şef:
prof. dr. ing.
Valeriu-Norocel Nicolescu

Membri:
prof. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan
dr. ing. Ovidiu Badea
prof. dr. ing. Gheorghe-Florian Borlea
dr. doc. Dorota Dobrowolska (Polonia)
conf. dr. ing. Maria Beatriz Fidalgo (Portugalia)
acad. Victor Giurgiu
dr. ing. Raphael Thomas Klumpp (Austria)
cerc.ing. François Ningre (Franţa)
dr. ing. Ion Machedon
dr. ing. Bogdan Strîmbu (SUA)
prof. dr. ing. Dumitru-Romulus Târziu
dr. ing. Romică Tomescu

Redacţia:
Rodica - Ludmila Dumitrescu
Cristian Becheru

ISSN: 1583-7890
Varianta on-line:
www.revistapadurilor.ro
ISSN 2067-1962

CUPRINS

(Nr. 1 / 2011)

VICTOR GIURGIU: Marin Drăcea, membru *post-mortem* al Academiei Române 3

NECULAE ŞOFLETEA, IOAN CĂLIN MOLDOVAN, MIHAI CRISTIAN ENESCU, IACOB CRĂCIUNESC, ALEXANDRU LUCIAN CURTU: Consideraţii privind identificarea hibrizilor între speciile autohtone de cvercinee 6

LUDOVIC LEJOUR, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU, JOHANN KRUCH, IOANA-DORINA BUZATU, MELINDA SANDI, DRAGOŞ-OVIDIU IONESCU, DANIEL UNGUREANU, ADRIAN DĂNESCU, CĂTĂLINA-ELENA CHIRIAC: Etude de la sylviculture appliquée à un peuplement de noyer noir (*Juglans nigra* L.) de 20 ans 12

JOHANN KRUCH: Variaţia diametrului median la buştenii de cireş păsăresc (*Prunus avium* L.) comercializaţi ca furnir estetic la D.S. Arad între anii 2000 şi 2009 26

DUMITRU-ROMULUS TÂRZIU, VICTOR-DAN PĂCURAR: Pădurea, climatul şi energia 34

SORIN GEACU, TOADER BORDEIANU: Evoluţia spaţio-temporală a populaţiei de cerb comun (*Cervus elaphus* L.) din Podişul Central Moldovenesc 40

Cronică 48

In memoriam

Victor GIURGIU: Opera silvică a cărturarului Ioan Kalinderu, la 170 de ani de la naştere 53

Reproducerea parţială sau totală a articolelor sau ilustraţiilor poate fi făcută cu acordul redacţiei revistei. Este obligatorie să se menţioneze numele autorului şi al sursei. Articolele publicate de *Revista pădurilor* nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

1
2011

CONTENTS
(Nr. 1 / 2011)

VICTOR GIURGIU: Marin Drăcea, *post-mortem* member of the Romanian Academy 3
NECULAE ŞOFLETEA, IOAN CĂLIN MOLDOVAN, MIHAI CRISTIAN ENESCU, IACOB CRĂCIUNESC, ALEXANDRU LUCIAN CURTU: Identification of natural hybrids between native species of oaks 6
LUDOVIC LEJOUR, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU, JOHANN KRUCH, IOANA-DORINA BUZATU, MELINDA SANDI, DRAGOŞ-OVIDIU IONESCU, DANIEL UNGUREANU, ADRIAN DĂNESCU, CĂTĂLINA-ELENA CHIRIAC: Research on the silviculture applied to a 20-year old black walnut (*Juglans nigra* L.) stand....12
JOHANN KRUCH: Variation of the mid-diameter of wild cherry logs (*Prunus avium L.*) commercialized as decorative veneer at Arad County Branch of ROMSILVA during the period 2000-2009....26
DUMITRU-ROMULUS TÂRZIU, VICTOR-DAN PĂCURAR: Forest, climate and energy 34
SORIN GEACU, TOADER BORDEIANU: The space-and-time evolution of the red deer (*Cervus elaphus* L.) population from the Central Moldavian Plateau 40
Chronicle 48
In memoriam 53

SOMMAIRE
(Nr. 1 / 2011)

VICTOR GIURGIU: Marin Drăcea, membre *post-mortem* de l'Académie Roumaine....3
NECULAE ŞOFLETEA, IOAN CĂLIN MOLDOVAN, MIHAI CRISTIAN ENESCU, IACOB CRĂCIUNESC, ALEXANDRU LUCIAN CURTU: Identification des hybrides naturels entre les essences autochtones de chêne....6
LUDOVIC LEJOUR, VALERIU-NOROCEL NICOLESCU, JOHANN KRUCH, IOANA-DORINA BUZATU, MELINDA SANDI, DRAGOŞ-OVIDIU IONESCU, DANIEL UNGUREANU, ADRIAN DĂNESCU, CĂTĂLINA-ELENA CHIRIAC: Etude de la sylviculture appliquée à un peuplement de noyer noir(*Juglans nigra. L*) de 20 ans....12
JOHANN KRUCH: Variation du diamètre moyen des troncs de mérisier vendus en tant que placage esthétique dans la Direction Départementale-ROMSILVA d'Arad entre 2000 et 2009....26
DUMITRU-ROMULUS TÂRZIU, VICTOR-DAN PĂCURAR: La forêt le climat et l'énergie 34
SORIN GEACU, TOADER BORDEIANU: Évolution spatio-temporelle de la population de *Cervus elaphus* L. du Plateau Central de Moldavie 40
Chronique 48
In memoriam 53

REVISTA PĂDURILOR
2011
1886
126 ANI

Marin Drăcea, membru *post-mortem* al Academiei Române

Victor GIURGIU

La 125 de ani de la naştere şi la 42 de ani de la trecerea sa în nefiinţă, marele silvicultor *Marin DRĂCEA* (1885–1958) a fost ales *membru post-mortem al Academiei Române* (Foto 1).

Foto 1. Marin DRĂCEA (1885-1958)

Această înaltă distincţie a fost acordată în baza documentaţiei elaborate de acad. Victor Giurgiu şi a avizelor favorabile ale Secţiei de ştiinţe agricole şi silvice, biroului prezidiului şi prezidiului Academiei Române. Decizia finală a fost luată de înaltul for ştiinţific al ţării prin votul secret favorabil al marei majorităţi a membrilor prezenţi la Adunarea Generală din noiembrie 2010.

Odată cu recenta alegere, numărul silvicultorilor onoraţi cu înalte titluri academice ale celui mai înalt for ştiinţific al ţării în cei 144 de ani de existenţă ai acestuia s-a ridicat la 8, în următoarea structură: academician Constantin Chiriţă (1990), academician Victor Giurgiu (2009); membri corespondenţi: Constantin Robescu (1871), Constantin Georgescu (1948), Grigore Eliescu (1948), Constantin Chiriţă (1955), Ion Popescu–Zeletin (1955), Stelian Munteanu (1974), Victor Giurgiu (1991), membru *post-mortem* Marin Drăcea (2010).

Opera ştiinţifică şi personalitatea lui Marin Drăcea au intrat în atenţia Academiei Române încă din anul 1991, când a fost instituţionalizat Premiul „Marin Drăcea", dedicat unor lucrări ştiinţifice de valoare excepţională (în cei 19 ani scurşi de la această decizie, premiul respectiv a fost acordat pentru 6 lucrări).

Din memoriul justificativ prezentat în Adunarea Generală a membrilor Academiei Române din noiembrie 2010, referitor la performanţele ştiinţifice ale profesorului Marin Drăcea, reproducem următoarele:

- prin cercetări proprii a elaborat şi promovat primele fundamente ştiinţifice pentru silvicultura românească, ceea ce reprezintă o importanţă de excepţie, deoarece, până la aceste cercetări, în România s-a aplicat mai mult o silvicultură de împrumut, falimentară din multe puncte de vedere. Căci, după cum constatase însuşi Marin Drăcea în 1923 *„Am luat şi de la francezi şi de la germani fel de fel de teorii, dar*

nu s-a căutat nici până acum a se stabili întrucât aceste teorii se pot aplica în silvicultura noastră şi întrucât sunt aplicabile în condiţiile specifice în care este aşezată ţara noastră";

- a fundamentat ştiinţific cultura salcâmului în România, dovedind că acesta, printr-o tehnică adecvată, poate oferi o producţie lemnoasă chiar mai mare decât cea realizată în zona sa de origine (SUA);
- prin cercetările sale teoretice şi experimentale, în premieră pentru România, a promovat tratamentul regenerărilor progresive pentru pădurile de stejari, reuşind astfel performanţe de excepţie pentru reconstrucţia ecologică a acestor păduri;
- a elaborat monografia ştiinţifică în două volume, referitoare la metodele de îngrijire a pădurilor, premieră pentru silvicultura românească şi europeană;
- în premieră, pe plan european, a promovat conceptul de silvicultură ecologică, concept valabil şi în prezent, desigur, într-o accepţiune mult lărgită;
- a elaborat primul tratat de silvicultură românească în 1942, bazat pe concepte originale şi cercetări proprii, tratat perfect valabil şi în actuala perioadă;
- a fundamentat ştiinţific acţiunea pentru realizarea perdelelor forestiere de protecţie, precum şi necesitatea împăduririi ţinuturilor secetoase ale ţării, în principal a Dobrogei şi Bărăganului;
- a elaborat şi promovat conceptul de conştiinţă forestieră.

În istoria silviculturii româneşti, Marin Drăcea a rămas şi prin înfiinţarea Institutului de Cercetări şi Experimentaţie Forestieră (1933) şi a Casei Autonome a Pădurilor Statului (1930).

Dar, mai presus de toate, Marin Drăcea a fost un doctrinar, animator şi misionar al pădurilor. După acad. Constantin Chiriţă, Marin Drăcea a apărut *„ca o necesitate istorică"*, fiind *„cel dintâi încărcat de răspunderi, chemat să gândească şi să definească liniile principale ale politicii forestiere româneşti"*, care stau şi astăzi la temeliile silviculturii naţionale. Gânditor şi doctrinar, sub puterea imperativului vremii, profesorul Marin Drăcea a năzuit departe, oferind şi astăzi, prin opera sa, soluţii pentru redresarea şi însănătoşirea patrimoniului forestier naţional.

În perioada interbelică, în calitatea sa de preşedinte al Societăţii „Progresul Silvic", Marin Drăcea a fost liderul incontestabil al comunităţii silvicultorilor români.

Din nefericire, după cel de al doilea război mondial, forţele politice de stânga i-au marginalizat opera şi l-au înlăturat din toate funcţiile didactice, ştiinţifice şi manageriale deţinute. I s-a interzis publicarea monumentalei sale opere, rămasă astfel în manuscrise, unele dispărute după moartea sa.

De abia în 1978 s-a reuşit reconsiderarea parţială a operei sale, prin articole publicate de Victor Giurgiu şi prin monografia *„Viaţa şi opera unui mare silvicultor român: Marin Drăcea"* (acad. Constantin Chiriţă şi prof. Vintilă Stinghe). Cu toate acestea, a fost interzisă aniversarea sa la 100 de ani de la naştere, atunci când a fost sărbătorit agronomul acad. Gheorghe Ionescu-Şişeşti, născut în acelaşi an, în aceeaşi lună, doar cu două zile după naşterea lui Marin Drăcea.

O reconsiderare autentică, fără oprelişti politice, a operei sale, inclusiv prin publicarea în premieră a unor manuscrise, s-a realizat prin următoarele două lucrări recente:

- *Marin Drăcea în istoria, prezentul şi vitorul silviculturii româneşti (Victor Giurgiu, 1995);*
- *Marin Drăcea – Opere alese (sub îngrijirea Victor Giurgiu, 2005) (Foto 2).*

Foto 2. Coperta cărţii „Marin Drăcea – Opere alese"

Academia Română şi Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice *„Gheorghe Ionescu–Şişeşti"*, în semn de recunoaştere a monumentalei sale opere, i-au dedicat 4 manifestări ştiinţifice. Mai recent, prin Legea nr. 46/2008, Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice este redenumit în *Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice „Marin Drăcea"*. Din păcate, această dispoziţie legală nu a fost pusă în aplicare, nici după aproape trei ani de la adoptare!

Anterior perioadei comuniste, Marin Drăcea a fost onorat cu valoroase distincţii, dintre care menţionăm:

- membru al Academiei de Agricultură (1944);
- membru fondator al Academiei de Ştiinţe (1935);
- membru corespondent al Societăţii Forestiere Finlandeze.

Prin tot ce a înfăptuit în ştiinţa silvică şi în silvicultura românească, Marin Drăcea nu poate fi asemuit decât cu marele contemporan şi prieten al său Gheorghe Ionescu–Şişeşti, cel care a ridicat ştiinţa agricolă românească la înălţimea înfăptuirilor de nivel european.

Dotat cu o inteligenţă sclipitoare, cu o nepotolită dorinţă de cunoaştere şi cu o putere de muncă de excepţie, însuşindu-şi o vastă cultură generală de specialitate în ţară şi străinătate şi devenind o personalitate de prim rang a comunităţii silvicultorilor din epoca sa, Marin Drăcea a reuşit să elaboreze o doctrină forestieră naţională de nivel european, o operă care a privit deopotrivă modernizarea învăţământului superior silvic, cercetării ştiinţifice, legislaţiei forestiere şi, nu în ultimul rând, silviculturii româneşti. Gândurile lui au fecundat gândirea altora din generaţia sa, oferind şi generaţiilor viitoare o moştenire care va dăinui la loc de cinste în patrimoniul de valori ştiinţifice şi spirituale.

Dacă personalitatea luminoasă a profesorului Marin Drăcea a dominat decenii ştiinţa şi practica silvică, acum, de la înălţimea Academiei Române, va continua să călăuzească paşii silvicultorilor şi ai factorilor de decizie din silvicultura românească.

Într-adevăr, opera sa, aplicată cu responsabilitate şi înţelepciune, va fi în măsură să redreseze starea pădurii şi a silviculturii noastre, aflate acum în grea şi nemeritată suferinţă.

Academician Victor GIURGIU

Consideraţii privind identificarea hibrizilor între speciile autohtone de cvercinee

Neculae ŞOFLETEA
Ioan Călin MOLDOVAN
Mihai Cristian ENESCU
Iacob CRĂCIUNESC
Alexandru Lucian CURTU

2. Introducere

Hibridarea interspecifică în cadrul genului *Quercus* a fost semnalată în multe zone din arealul acestui valoros şi bogat grup de specii [circa 450 taxoni după datele comunicate de Jones (1974), respectiv 531 specii după Govartes şi Frodin (1998)]. După Palmer (1948 - citat în Rushton, 1993), prima citare a unui hibrid natural la specii de cvercinee din America a fost făcută de Michaux în anul 1812, care a descris hibridul *Quercus x hispanica*. Numeroase consemnări făcute în secolul al XIX-lea pentru hibrizi între speciile europene de cvercinee sunt făcute de Gardiner (1974), însă o abordare mai amplă a tematicii respective include mai ales lucrări publicate după deceniul patru al secolului trecut: Stebbins *et al.*, 1947; Anderson,1953; Gardiner, 1970 etc. În România, literatura în domeniu (Georgescu şi Moraru, 1948; Nyarady *et al.*, 1952; Dumitriu–Tătăranu, 1960; Stănescu *et al.*, 1991) a semnalat, de asemenea, existenţa unor hibrizi şi a unor centre de hibridare în arborete mixte de cvercinee. Multitudinea de hibrizi semnalaţi în cadrul acestui gen a generat chiar şi confuzii taxonomice (Rushton, 1993) sau a pus uneori în discuţie stabilitatea şi integritatea pe termen lung a speciilor, ca urmare a hibridărilor introgresive generate de interfertilitate şi fluxul genic (Kleinschmit, 1993). Există însă şi părerea că, mai ales în populaţiile din centrul arealului, integritatea cvercineelor la nivel de specie este evidentă, în timp ce fenomenul de hibridare este mai amplu în populaţiile marginale (Viscosi *et al.*, 2009). Dealtfel, referitor la consecinţele hibridărilor intense care se înregistrează între speciile de cvercinee în arborete mixte sau limitrofe există păreri diferite, mergând de la ameliorarea şanselor de supravieţuire în zone de fragmentare a arealului sau facilitarea ocupării de noi areale (Ducousso *et al.*, 1993), până la semnalarea unor situaţii de eroziune numerică a descendenţilor hibrizi ca efect al selecţiei naturale (Kremer *et al.*, 2002).

Identificarea şi analiza hibrizilor s-a făcut adeseori numai după caractere morfologice, prin care se reliefau interferenţele speciilor parentale presupuse. În prezent, această metodă este completată cu date rezultate din analize statistice multivariate utilizând seturi de descriptori morfologici. De mare relevanţă sunt însă studiile privind fluxul genic interspecific efectuate cu ajutorul unor markeri ADN hipervariabili, de tipul secvenţelor simple repetitive (sin. microsateliţi). În lucrarea de faţă se urmăreşte prezentarea unei analize de markeri genetici şi a unui caz de analiză statistică multivariată efectuată asupra speciilor de cvercinee din ţara noastră, prin care să se evidenţieze în primul rând puterea de rezoluţie a acestor metode noi de analiză a fenomenului de hibridare. Aceste date vor sta la baza fundamentării direcţiilor viitoare de cercetare, în vederea evaluarii incidenţei şi efectelor fenomenului de hibridare între cvercineele autohtone şi pentru formularea de propuneri privind gestionarea populaţiilor şi conservarea resurselor genetice la aceşti taxoni.

2. Locul cercetărilor

Setul de date morfologice şi genetice a fost obţinut pentru 269 de arbori eşantionaţi în pădurea Bejan-Deva, recunoscută în România ca centru de hibridare interspecifică între cvercinee, proces facilitat pe de o parte de interferenţa arealistică a speciilor autohtone ale acestui gen, cu excepţia stejarului brumăriu. Pe de altă parte, procesul de hibridare în arboretele din pădurea Bejan este şi o consecinţă a condiţiilor climatice locale, care determină în mod obişnuit o suprapunere a fenofazelor antezei la taxonii respectivi (Stănescu *et al.*, 1991). În plus, faţă de arborii eşantionaţi la Bejan, în analizele genetice au fost incluşi şi 219 de arbori din populaţiile Prejmer şi Podul Iloaiei pentru stejarul pedunculat, Cristian-Braşov şi Ronişoara pentru gorun, Seaca Optăşani şi Lugoj pentru gârniţă, respectiv Măcin şi Săcălaia-Cluj pentru stejarul pufos.

3. Metode de cercetare

Din 269 arbori de cvercinee din pădurea Bejan s-au recoltat câte 3-5 frunze/arbore, evitându-se cele formate pe lăstari. Pe teren s-a făcut încadrarea taxonomică a fiecărui arbore, consemându-se specia *sensu lato*. Determinările s-au făcut îndeosebi pe baza

caracterelor prezentate în Flora R.P.R. (Nyarady *et al.*, 1952) sau în alte lucrări relevante (Georgescu şi Moraru, 1948; Dumitriu–Tătăranu, 1960; Stănescu *et al.*, 1991; Stănescu *et al.*, 1997; Schwartz, 1993). Frunzele recoltate au fost analizate pe baza unui set de 9 descriptori dintre cei 14 utilizaţi de Kremer *et al.* (2002) în analiza morfologică a stejarului pedunculat şi gorunului incluzând populaţii din opt ţări europene. Cei 9 descriptori utilizaţi sunt: PU (intensitatea părozităţii pe dosul laminei, evaluată pe scara cu 6 trepte de intensitate propusă de Kissling, 1977), *NL* (numărul de lobi), *NV* (numărul de nervuri intercalare), *BS* (forma bazei frunzei, evaluată pe o scară numerică de ordonare cu 9 trepte, de la 1 - cuneată la 9 - auriculată), *OB* (forma laminei; OB = 100 x WP/LL), *PR* (ponderea lungimii peţiolului: PR = 100 x PL / (LL + PL), *LWR* (variabilă transformată obţinută cu relaţia: LWR = 100 x LW/LL), *LDR* (variabilă transformată rezultată din relaţia LDR = 100 x (LW – SW) / LW) şi *PV* (variabilă transformată rezultată din relaţia: PV = 100 x NV / NL). În formulele anterioare, notaţiile utilizate au următoarea semnificaţie: *LL* – lungimea laminei, *LP* – lungimea peţiolului, *WP* – lungimea laminei de la bază până în zona de lăţime maximă, *LW* – distanţa între nervura principală şi vârful lobului din zona de lăţime maximă, *SW* – distanţa dintre nervura principală şi adâncitura dintre lobii bazali. Valorile obţinute pentru setul de descriptori au fost prelucrate cu software-ul STATISTICA versiunea 8.0, prin analiza de componente principale (PCA – Principal Component Analysis), în vederea evidenţierii grupurilor de arbori pe specii şi a analizei distribuţiei exemplarelor de origine hibridă.

Analizele genetice s-au efectuat cu ajutorul unor markeri ADN de tipul secvenţelor repetitive dezvoltaţi pentru speciile de stejari (Steinkellner *et al.*, 1997). Kiturile Qiagen şi Bio Zyme au fost utilizate pentru izolarea ADN din muguri şi frunze. Amplificarea regiunilor de ADN s-a făcut prin reacţia de polimerizare în lanţ iar determinarea mărimii fragmentelor de ADN s-a făcut prin electroforeză capilară (detalii privind metodologia în Curtu *et al.*, 2006).

4. Rezultate şi discuţii

Un prim pas în acţiunea de caracterizare a hibrizilor este identificarea unor regiuni (loci-marker sau gene-marker) în genomul stejarilor, care să permită o delimitare cât mai bună a speciilor. Un locus-marker ideal ar trebui să prezinte alele specifice pentru fiecare specie de stejar, iar aceste alele să fie fixate (frecvenţa relativă = 100%), astfel încât indicele de diferenţiere genetică să aibă valoarea maximă (FST = 1). Până în prezent, astfel de markeri genetici nu au fost identificaţi pentru speciile din subgenul *Lepidobalanus*. Lipsa acestui tip de marker genetic poate fi explicată prin persistenţa polimorfismului ancestral sau schimbul repetat de gene după formarea speciilor (Muir şi Schlötterer, 2005). Totuşi, caracterizarea şi dezvoltarea unor seturi de markeri ADN hipervariabili, care prezintă între 15 şi 50 de alele fiecare, a permis selectarea acelor loci-markeri, supuşi fenomenului de selecţie, care prezintă diferenţe mari între specii autohtone de stejari în ceea ce priveşte frecvenţa relativă a alelelor. Un astfel de marker care diferenţiază foarte bine între speciile de cvercinee autohtone este locusul ZAG96 (fig. 1).

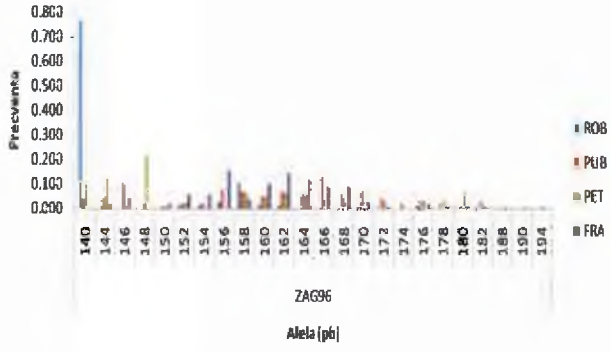


Fig. 1. Marker genetic (ZAG96) cu putere mare de discriminare (FST = 0.14) între Q. *robur*, pe de-o parte, şi alte specii autohtone de cvercinee, pe de altă parte. Abrevieri: ROB – Q. *robur*, PUB – Q. *pubescens*, PET – Q. *petraea* şi FRA – Q. *frainetto*.

Acest locus contribuie foarte mult la delimitarea stejarul pedunculat de celelalte specii indigene, dar diferenţele între frecvenţele alelelor sunt semnificative ($P<0.05$) şi între celelalte specii analizate (Q. *petraea*, Q. *frainetto* şi Q. *robur*). Indicele de diferenţiere genetică calculat pentru acest locus (FST = 0.14) prezintă o valoare foarte ridicată comparativ cu majoritatea markerilor ADN identificaţi până acum, ale căror valori pentru FST nu depăşesc 0.02.

Odată delimitate speciile, prin evidenţierea unor entităţi genetice corespunzătoare fiecărei specii, se poate trece la identificarea propriu-zisă a hibrizilor *sensu lato*.

În această categorie sunt incluşi atât hibrizii

de primă generaţie (F1), cât şi cei de generaţii mai avansate (F2, BC1 sau BC2; BC de la engl. *backcros sed*). În mod curent, analizele genetice se bazează pe un set de 8-10 markeri ADN care, cel puţin în cazul speciilor de cvercinee autohtone, nu permit diferenţierea între diversele tipuri de hibrizi. Conform unor estimări recente, această deosebire între hibrizi se poate face numai dacă se analizează cel puţin 48 de markeri ADN hipervariabili, lucru care va deveni curând posibil. Identificarea hibrizilor se face pe baza genotipurilor multilocus, fără alte informaţii suplimentare, cum ar fi specia sau provenienţa arborilor, şi cu ajutorul analizei Bayesiene. În figura 2 este reprezentată o diagramă rezultată în urma unei astfel de analize, în care au fost incluşi 135 de arbori maturi de stejar pedunculat şi gorun din pădurea Bejan. Din cele 68 de exemplare de Q. *robur*, 10 s-au dovedit a fi hibrizi *sensu lato*, iar din cele 67 de exemplare de gorun numai 3 apar ca fiind hibrizi (fig. 2).

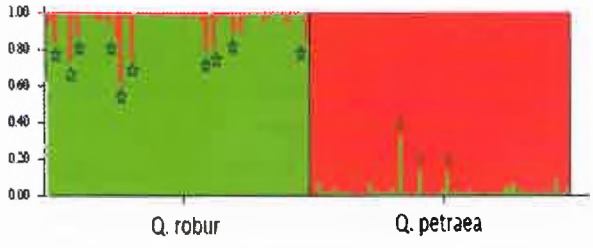


Fig. 2. Hibrizi naturali (marcaţi cu steluţă sau romb) identificaţi cu ajutorul markerilor genetici între exemplarele clasificate după caractere morfologice ca fiind de stejar pedunculat sau gorun. În această analiză Bayesiană au fost incluşi 135 de arbori de stejar pedunculat şi gorun din pădurea Bejan-Deva. Fiecare bară verticală reprezintă un individ. Culoarea verde (deschisă) reprezintă probabilitatea (Q) asociată unui individ de a aparţine grupului genetic "*robur*" iar culoarea roşie (închisă) reprezintă probabilitatea de a aparţine grupului genetic "*petraea*". Un exemplar este considerat hibrid (*sensu lato*) între Q. *robur* şi Q. *petraea* atunci când valorile lui Q variază între 0,10 şi 0,90.

Indicii privind existenţa unor hibrizi de primă generaţie (valori ale parametrului Q apropiate de 0,50) există numai în cazul a doi arbori, câte unul din fiecare grup, ceea ce indică apartenenţa celorlaţi arbori desemnaţi ca hibrizi la serii introgresive.

La nivelul pădurii Bejan, pornind de la genotipurile multilocus, au fost identificaţi 54 de hibrizi printre cei 269 de arbori eşantionaţi, ceea ce corespunde unui procent de aproximativ 20. Amploarea apreciabilă a fenomenului de hibridare din pădurea Bejan-Deva este în consonanţă cu afirmaţiile lui Viscosi *et al.* (2009) referitoare la amplificarea împerecherilor interspecifice în areale marginale. Într-adevăr, în pădurea Bejan se interferează specii mezoterme şi mezofite (stejarul pedunculat şi gorunul), relativ termofile şi mezoxerofite (cerul şi gârniţa), cu un taxon termofil şi xerofit (stejarul pufos). Dintre acestea, doar primele două sunt în zona lor fitoclimatică aşteptată pentru pădurea Bejan, celelalte fiind apariţii mai mult sau mai puţin azonale, a căror prezenţă în ecosistemul local este potenţată de condiţii microstaţionale favorizante. Ca urmare a particularităţilor sale biologice-genetice, cerul nu este compatibil la împerechere cu celelalte specii de cvercinee nominalizate în pădurea Bejan.

Cei mai mulţi hibrizi au fost observaţi între Q. *pubescens* şi Q. *petraea* - 17 exemplare (31,5%), urmaţi de Q. *pubescens* x Q. *frainetto* - 15 exemplare (27,7%), Q. *robur* x Q. *pubescens* - 9 exemplare (16,6%), Q. *robur* x Q. *petraea* - 6 exemplare (11,1%), Q. *petraea* x Q. *frainetto* - 4 exemplare (7,4%) şi respectiv Q. *robur* x Q. *frainetto* - 3 exemplare (5,5%). Se constată preponderenţa exemplarelor prezumtiv hibride cu participarea stejarului pufos (circa 76 % din cele 54 exemplare). Acest aspect pare surprinzător, în condiţiile în care cele două specii au o pondere mică de participare în fitocenoza din pădurea Bejan (în compoziţia arboretelor predomină gorunul, iar în treimea inferioară a versantului specia majoritară este stejarul pedunculat). În acest context, s-a confirmat ipoteza conform căreia, în cazul speciilor aflate într-o zonă marginală de areal, unde sunt reprezentate prin puţine exemplare, rata hibridării este mai mare decât în cazul speciei dominante (Lepais *et al.*, 2009). Prin acest proces de hibridare introgresivă, genele speciei rare vor fi integrate în fondul de gene al speciei dominante. Într-adevăr, în cazul pădurii Bejan, genomul celor două specii rare, Q. *pubescens* şi Q. *frainetto*, este mai bine reprezentat în compoziţia genetică a hibrizilor decât a speciilor pure (fig. 3).

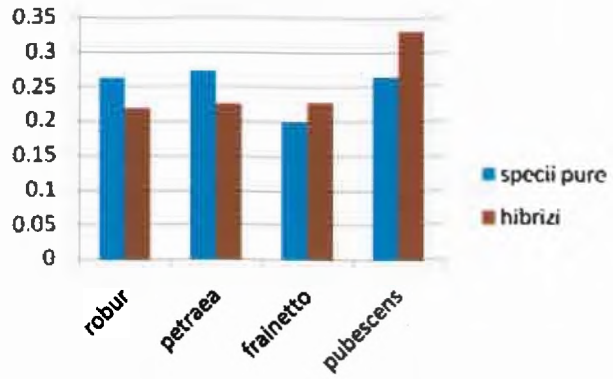


Fig. 3. Comparaţie între compoziţia genetică (valori medii ale coeficienţilor de apartenenţă genetică, Q, estimaţi prin analiza Bayesiană) pentru speciile pure (Q. *robur*, Q. *petraea*, Q. *frainetto* şi Q. *pubescens*) şi hibrizii din pădurea Bejan – Deva.

O situaţie diferită este observată în cazul speciilor dominante, Q. *petraea* şi Q. *robur*, al căror genom este mai slab reprezentat printre hibrizi decât s-ar aştepta dacă se ţine cont de compoziţia pădurii Bejan.

Prin suprapunerea datelor obţinute din analiza genetică cu cele privind variabilitatea descriptorilor frunzelor (fig. 4) se constată apropierea morfologică a hibrizilor faţă de una sau alta din speciile parentale, indicând existenţa unor serii introgresive de mare anvergură.

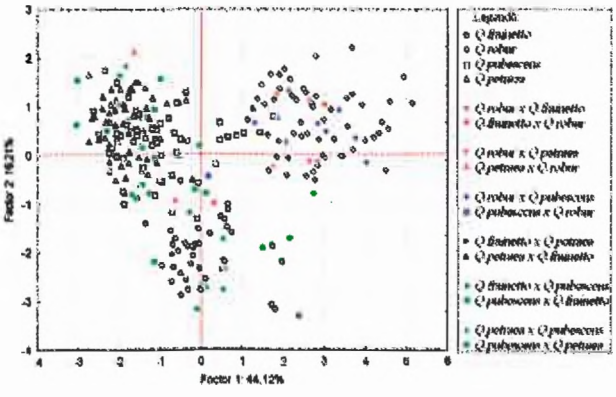


Fig. 4. Analiza de componente principale (PCA) pentru arborii de stejar eşantionaţi în pădurea Bejan-Deva efectuată pe baza descriptorilor morfologici ai frunzelor. Speciile sunt reprezentate de simboluri diferite iar hibrizii între specii prin culori diferite.

Dealtfel, introgresiunile au fost semnalate în multiple situaţii în care s-a analizat fenomenul de hibridare la cvercinee (Bruschi *et al.*, 2000) şi sunt considerate o cauză majoră a confuziilor posibile în identificarea formelor hibride. Pentru cele patru specii analizate se constată constituirea a două grupuri morfologice bine individualizate, unul corespunzător arborilor clasificaţi ca exemplare de stejar pedunculat, respectiv altul pentru arborii de gârniţă. Faţă de aceste două entităţi morfologice, cea a arborilor de gorun se separă cu claritate, dar se interferează cu grupul morfologic al stejarului pufos. Suprapunerea parţială în diagrama PCA după descriptori ai frunzelor între grupul morfologic al exemplarelor de gorun şi cel al exemplarelor de stejar pufos nu constituie o surpriză, fiind semnalată şi în alte studii (Kremer *et al.*, 2002). Totuşi, cele două specii pot fi foarte uşor delimitate dacă se ia în considerare tipul de peri de pe dosul frunzelor (stelaţi la gorun, respectiv fasciculaţi la stejarul pufos) sau pubescenţa de pe peţiol şi lujer.

Datele din pădurea Bejan arată o corespondenţă foarte bună între rezultatele analizelor genetice şi morfologice (fig. 4). Astfel, cu foarte puţine excepţii, cei 54 de hibrizi sensu lato apar pe graficul PCA în zona speciilor parentale. Totodată, din figura 4 se constată dificultatea identificării hibrizilor numai pe baza unor măsurători morfologice. Foarte mulţi hibrizi, care sunt cel mai probabil din generaţia a doua sau a treia, sunt din punct de vedere fenotipic exemplare tipice pentru una sau alta dintre specii. Şanse mai bune de identificare a hibrizilor pe cale morfologică sunt în cazul celor de primă generaţie (F1) dar care sunt, de regulă, foarte rari. Chiar şi în astfel de situaţii, analiza morfologică a speciilor de cvercinee trebuie să fie de detaliu, apelându-se chiar la microscopia electronică (Fortini *et al.*, 2009). Cel mai adesea, în arboretele mixte se formează roiuri de hibrizi (engl. hybrid swarms), care se concentrează în anumite subnişe ecologice favorabile exemplarelor hibride. Acest lucru a fost observat în pădurea Fundeanu (Direcţia Silvică Galaţi, Ocolul silvic Griviţa), unde cele mai multe exemplare cu caractere ambigue între stejarul pedunculat şi stejarul brumăriu sunt grupate în două zone din arboret (Chesnoiu *et al.*, 2009) sau în Munţii Măcinului, în cazul exemplarelor care, după lungimea pedunculului cupelor, se aseamănă cu *Quercus virgiliana* (Şofletea *et al.*, 2011, în curs de publicare).

5. Concluzii

Studiul fenomenului de hibridare naturală între speciile de cvercinee din subgenul *Lepidobalanus* presupune în primul rând alegerea unui set de markeri ADN care să diferenţieze cât mai bine între specii parentale. Analiza Bayesiană, bazată pe genotipurile multilocus ale exemplarelor eşantionate, permite identificarea hibrizilor *sensu lato*. Speciile rare sau cele situate la margine de areal prezintă, de regulă, o rată mai mare de hibridare decât speciile dominante. Până în prezent, nu se pot deosebi cu certitudine hibrizii F1 de celelalte categorii de hibrizi. Exemplarele hibride nu manifestă neapărat caractere intermediare între speciile parentale, ceea ce limitează identificarea hibrizilor numai pe bază de cercetări morfologice.

Notă: Cercetările au fost finanţate de către CNCSIS-UEFISCSU prin proiectul de resurse umane RU-TE-73, contract 119/2010. Această lucrare este susţinută de Programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (POSDRU), 6/1.5/S/6 (drd. I.C. Moldovan), 88/1.5/S/59321 (drd. M.C. Enescu), ID76945 (drd. I. Crăciunesc), finanţat de către Fondul Social European şi Guvernul României.

Bibliografie

Anderson, E., 1953: *Introgressive hybridization.* Biol. Rev. Nr. 28, pp. 280 -307

Bruschi, P., Vendramin, G.G., Bussotti, F., Grossoni, P., 2000: *Morphological and molecular differentiation between Quercus petraea* (Matt.) Liebl. *and Quercus pubescens Willd. (Fagaceae) in northern and central Italy.* Annals of Botany 85, pp. 325-333.

Chesnoiu, E.N., Şofletea, N. et al., 2009: *Bud burst and flowering phenology in a mixed oak forest from Eastern Romania.* Annals of Forest Research 52, pp. 199-206.

Curtu, A.L., 2006: *Patterns of genetic variation and hybridization in a mixed oak (Quercus spp.) forest.* Cuvillier Verlag Göttingen, 159 p.

Ducousso, A., Michaud, H., Lumaret, R., 1993: Reproduction and gene flow in the genus Quercus L. Ann. For. Sci. 50, Suppl. 1, pp. 91-106.

Dumitriu-Tătăranu, I., 1960: *Arbori şi arbuşti forestieri şi ornamentali cultivaţi în R.P.R.* Editura Agro-Silvică, Bucureşti, pp. 574 – 600.

Fortini, P., Viscosi, V., Maiuro, L., Fineschi, S., Vendramin, G.G., 2009: *Comparative leaf surface morphology and molecular data of five oaks of the subgenus Quercus Oerst (Fagaceae).* Plants Biosystems, Vol. 143, No. 3, pp. 543-554.

Gardiner, A.S., 1970: *Pedunculate and sessile oak (Quercus robur L. and Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.). A review of the hybrid controversy. Forestry 43, pp. 151-160.

Gardiner, A.S., 1974: *A history of the taxonomy and distribution of the native oak species. In: The British Oak* (Morris, M.G. şi Perring, F.H. eds.). Bot. Soc. British Isles, London, pp. 13-26.

Georgescu, C.C., Moraru, I., 1948: *Monografia stejarilor din România.* INCEF, seria a II-a, 36 p.

Govartes, R., Frodin, G.D., 1998: World *Checklist and Bibliography of Fagales (Betulaceae, Coryleaceae, Fagaceae and Tricodendraceae).* Kew, Royal Botanic Gardens.

Jones, E.W., 1974: *Introduction. In: The British Oak* (Morris, M.G. şi Perring, F.H. eds.). Bot. Soc. British Isles, London, pp. 11-12.

Kissling, P., 1977: *Les poils des quatre espèces de chênes du Jura (Q. pubescens, Q. petraea, Q. robur et Q. cerris).* Ber. Schweiz. Bot. Ges 87, pp. 1-18.

Kleinschmidt, J.: *Intraspecific variation of growth and adaptive traits in European oak species.* Ann. For. Sci. Vol. 50, suppl. 1, pp. 166-185.

Kremer, A., Dupouey, J.L., Deans, D.J., Cottrel, J., Csaikl, U., Finkeldey, R., Espinel, S., Jensen, J., Kleinschmit, J., Van Dam, B., Ducousso, A., Forrest, I., Lopez de Heredia, U., Lowe, A.J., Tutkova, M., Munro, R.C., Steinhoff, S., Badeau, V., 2002: *Leaf morphological differentiation between Quercus robur and Quercus petraea is stable across western European mixed oak stands.* Ann. For. Sci. 59, pp. 777-787.

Lepais, O., Petit, R.J., Guichoux, E., Lavabre, J.E., Alberto, F., Kremer, A., Gerber, S., 2009: *Species relative abundance and direction of introgression in oaks.* Molecular Ecology, Volume 18, Issue 10, pp. 2228–2242.

Muir, G., Schlötterer, C., 2005: *Evidence for shared ancestral polymorphism rather than recur-*

rent gene flow at microsatellite loci differentiating two hybridizing oaks (Quercus spp.). Mol. Ecol. 14(2), pp. 549-561.

Nyarady, E.I. et al., 1952: *Flora Republicii Populare Române Vol.* I. (sub red. T. Săvulescu). Editura Academiei Republicii Populare Române, pp. 224–256.

Rushton, B.S., 1993: *Natural hybridization within the genus Quercus.* Ann. Sci. For. Vol. 50, suppl. 1, pp. 73-90.

Schwartz, O., 1993: *Quercus L.*, pp. 72-76. In Flora Europaea, ed. T.G. Tutin, N.A. Burges and A.O. Chater. Cambridge University Press.

Stanciu, A., 1997: *Cercetări taxonomice, morfologice şi ecologice privind hibrizii genului Quercus din rezervaţia ştiinţifică Bejan – Deva, judeţul Hunedoara.* Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Braşov, 140 p.

Stănescu, V., Şofletea, N., Stanciu, A., 1991: *Oak tree hybrids in the Bejan forest – Deva. Reactualization and genetic prospections.* Bulletin of the Agricultural and Forestry Science No. 21, pp. 217–225.

Stănescu, V., Şofletea, N., Popescu, O., 1997: *Flora forestieră lemnoasă a României.* Editura CERES, Bucureşti, 452 p.

Stebbins, G.L.Jr., Matzke, E.B., Epling, C., 1947: *Hybridization in a population of Quercus marilandica and Quercus ilicifolia.* Evolution 1, pp. 79-88.

Steinhoff, S., 1998: *Kontrollierte Kreuzungen zwischen Stiel- und Traubeneiche: Ergebnise und Folgerungen.* Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 169, pp. 163–168.

Steinkellner H., S. Fluch, et al., 1997: *Identification and characterization of (GA/CT)n- microsatellite loci from Quercus petraea.* Plant Mol. Biol. 33, pp.1093-1096.

Viscosi, V., Lepais, O., Gerber, S., Fortini, P., 2009: *Leaf morphological analyses in four European oak species (Quercus) and their hybrid: A comparison of traditional and geometric morphometric methods.* Plant Biosystems, Vol. 143, No. 3, pp. 564-574.

Prof. univ. dr. ing. Neculae ŞOFLETEA
ing. Ioan Călin MOLDOVAN
ing. Mihai Cristian ENESCU
ing. Iacob CRĂCIUNESC
Conf. univ. dr. ing. Alexandru Lucian CURTU
Universitatea Transilvania Braşov
Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere
Şirul Beethoven, nr. 1, Braşov, ROU-500123
E-mail: lucian.curtu@unitbv.ro

Identification of natural hybrids between native species of oaks

Abstract

Natural hybridization has played a major role in the evolution of oaks (*Quercus* spp.). Delimitation of closely related oak species by means of genetic markers is a very important step when characterizing hybrids. Polymorphic DNA markers, such as simple sequence repeats (SSRs), with high FST values (e.g. ZAG96) are very useful for distinguishing between Romanian native oak species: Q. *robur*, Q. *petraea*, Q. *frainetto* and Q. *pubescens*. By analyzing a sample of 269 trees from a mixed forest which comprises four oak species, we found strong evidence of natural hybridization. The hybridization rate was higher among the species with the lowest relative abundance in the study area: Q. *pubescens* and Q. *frainetto*. Most of the identified hybrids do not exhibit intermediate characters between the parental species. This result suggests that identification of oak hybrids based solely on leaf descriptors may lead to biased estimates of natural hybridization events.

Keywords: natural hybridization, introgression, genetic markers, leaf descriptors

Etude de la sylviculture appliquée à un peuplement de noyer noir (*Juglans nigra* L.) de 20 ans

Ludovic LEJOUR
Valeriu-Norocel NICOLESCU
Johann KRUCH
Ioana-Dorina BUZATU
Melinda SANDI
Dragoş-Ovidiu IONESCU
Daniel UNGUREANU
Adrian DĂNESCU
Cătălina-Elena CHIRIAC

1. Introduction

La culture du noyer est une pratique ancestrale. Arbre emblématique du paysage rural du Dauphiné (France), le noyer est planté à faible densité (pour la nuciculture et la production de bois) associé à une culture céréalière intercalaire (Photos 1 et 2).

Photo 1: Une plantation de noyer à densité définitive dans le Dauphiné (France) avec une pâture (www.photos-dauphine.com).

Photo 2: Une plantation agroforestière de noyer noir et de colza en Languedoc Roussillon (France) (densité 8 x 12 m) (dans Dupraz et Liagre, 2008).

Stendhal écrit : « Je ne conçois pas la force de la végétation de ces champs couverts d'arbres rapprochés, vigoureux, touffus ; et là-dessous il y a du blé, du chanvre, les plus belles récoltes. » (Stendhal, 1818).

Essence précieuse rare et très recherchée pour la qualité de son bois, le noyer est réservé à des usages nobles : tranchage, ébénisterie, menuiserie fine (loupe, crosse fusil). A la fin du XIXe siècle, le noyer noir (*Juglans nigra L.*), essence originaire des Etats-Unis, est utilisé comme essence forestière dans la plaine d'Alsace, pour la production de bois seulement (Guinier, 1904 ; Schaeffer, 1909 ; Toussaint *et al.*, 1973). Cette essence, d'abord introduite dans les parcs, présente en effet de meilleures performances biométriques que celle du noyer européen, pour des qualités comparables (mécaniques, physiques) ou presque (esthétique : coloration prononcée, violacée parfois reprochée). Bien qu'il soit de tempérament plutôt forestier, le noyer noir montre cependant, sur des stations de même fertilité, un accroissement nettement supérieur en condition de faible compétition (Rebmann, 1907), mais on l'a planté, en général, trop serré (Garavel, 1971).

Au cours des dernières décennies, les plantations forestières de noyer noir à rôle de production de bois ont connu des progrès notables : utilisation de matériel issu de l'amélioration génétique, diminution de la densité de plantation permis entre autre par un élagage des troncs, réalisation d'éclaircies très tôt. Aujourd'hui, la production annuelle de bois de noyer en France est de 20 000 m^3 (Becquey, 1997).

La plupart des plantations françaises sont effectuées à faible densité : 400 à 625 plants/ha (selon des schémas de plantation carrés 4 x 4 m ou 5 x 5 m)

voire 105 à 210 plants/ha (4 x 12 m ou 8 x 12 m) en cas de plantation à densité définitive (Becquey, 1997). Le noyer exige cependant une conduite soignée pendant environ dix ans pour les plantations à faible densité : entretiens par désherbage et taille de formation et élagages réguliers jusqu'à l'obtention d'une bille de pied élaguée d'au moins 2,50 m. En cas de densité initiale forte, il faut aussi élaguer et il est indispensable de réaliser des éclaircies, au plus tard, dès que les houppiers se touchent au profit d'arbres désignés jusqu'à la densité finale (Becquey, 1997). De plus, si le but recherché est de produire des grumes pour le tranchage (meilleure valorisation), il est recommandé de planter selon un maillage carré plus large : 10 x 10 m (100 plants/ha) ou encore 12 x 12 m (70 plants/ha) (Garavel, 1971). Cet espacement donne la possibilité d'obtenir plus rapidement de gros volumes en diamètre, sur les 3-4 m de hauteur élaguée. Cela à l'avantage de réduire les frais initiaux de plantation (proportionnés au nombre de plants) et de permettre une culture intercalaire : pâture, céréales (Photo 2).

En Roumanie, les normes sylvicoles (xxx, 2000) ne laissent pas le choix de la densité de plantation. Elles imposent un schéma de plantation dense et rectangulaire, 2 x 1 m (soit 5.000 plants/ha). A cette forte densité s'ajoute de faibles interventions par la suite (aussi bien en fréquence qu'en intensité), dans le but de conserver un couvert fermé.

La plaine alluviale du Mures, dans la région d'Arad, est la plus riche en plantations de noyer noir de Roumanie, entre autre pour la fertilité des stations. Notre étude porte sur une plantation réalisée en 1991 selon les normes en vigueur. Les performances biométriques (diamètre, hauteur, croissance) obtenus sont présentées et analysées. Sur la base de ces résultats, un bilan est établi et des solutions techniques seront proposées.

2. Matériel et méthodes

L'étude porte sur une plantation pure de noyer noir réalisée dans la sous-parcelle 28E, Unité de Production V Ceala, Division forestière Iuliu Moldovan (Arad). Le peuplement est installé sur une ancienne terre agricole plate à 104 m d'altitude. C'est une station à sol zonal humide profond, avec de courte inondation accueillant une végétation naturelle de chênes pédonculés. L'historique du peuplement est présenté en Figure 1.

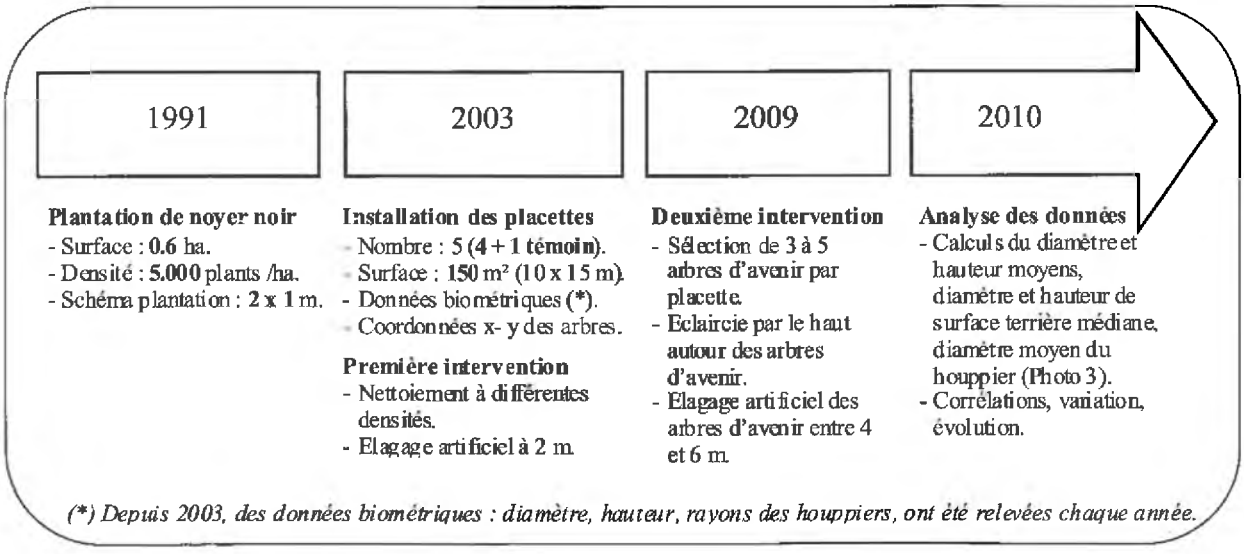

1991
2003
2009
2010
Plantation de noyer noir
- Surface : 0.6 ha.
- Densité : 5.000 plants /ha.
- Schéma plantation : 2 x 1 m.
Installation des placettes
- Nombre : 5 (4 + 1 témoin).
- Surface : 150 m² (10 x 15 m).
- Données biométriques (*).
- Coordonnées x- y des arbres.
Première intervention
- Nettoiement à différentes densités.
- Elagage artificiel à 2 m.
Deuxième intervention
- Sélection de 3 à 5 arbres d'avenir par placette.
- Eclaircie par le haut autour des arbres d'avenir.
- Elagage artificiel des arbres d'avenir entre 4 et 6 m.
Analyse des données
- Calculs du diamètre et hauteur moyens, diamètre et hauteur de surface terrière médiane, diamètre moyen du houppier (Photo 3).
- Corrélations, variation, évolution.
(*) Depuis 2003, des données biométriques : diamètre, hauteur, rayons des houppiers, ont été relevées chaque année.

Figure 1: Flèche chronologique résumant l'historique du peuplement de noyer noir.

Bien que la présence du sanglier soit notable, aucun dégât sur les arbres n'est à déplorer. A l'automne 2010, un bilan statistique des résultats biométriques obtenus est effectué sur les cinq placettes SP1 à 5,

Photo 3: Mesures des rayons du houppier en septembre 2010.

3. Résultats et discussions

Au sein des cinq placettes mise en place dans le peuplement en juillet 2003, la densité (en nombre d'arbres par hectare et en surface terrière) a été réduite d'abord en juillet 2003 par un nettoyage (Nicolescu *et al.*, 2009), en avril 2006 par la suppression d'arbres morts et enfin en avril 2009 par une première éclaircie en faveur des arbres d'avenir sélectionnés précédemment, conformément aux résultats présentés dans les Tableaux 1 et 2.

Dans le Tableau 2, on peut constater que l'intensité de l'éclaircie, en nombre de tiges, varie entre 23 et 59% pour les placettes SP2 et SP4 respectivement, la placette SP3 étant conservée comme témoin (Photo 4). Les placettes 1 et 5 ont subi la même éclaircie de 36% d'intensité, ce qui aboutit à une densité de 1400 arbres par hectare. Si on considère les densités en surface terrière avant éclaircie, elles sont voisines (entre 13,23 et 13,70) exceptée pour la placette SP5 où la densité est de 20,1. Dans l'intervalle d'une rotation, la placette SP2 en Photo 5, qui avait subi la plus forte intensité de nettoiement (23,22%, Tableau 1), se retrouve avec la même densité que la placette témoin qui n'avait subi aucune intervention. Ce résultat est très encourageant et permet de voir l'effet positif de l'intervention sur la croissance en diamètre des arbres. Il ne faut donc pas craindre d'ouvrir fortement le peuplement, à décapitaliser, d'autant plus quand on observe l'état de fermeture du couvert un an après (Photo 7).

Tableaux 1 et 2

Densités en nombre d'arbres par hectare (N/ha) et en surface terrière (G/ha) des arbres initiaux, extraits et restants dans les cinq placettes et intensités de l'intervention en nombre d'arbre par hectare et en surface terrière, réalisée en juillet 2003 (tableau du haut) et en avril 2009 (tableau du bas).

(*) Les arbres extraits de SP3 correspondent à des arbres morts, ce n'est pas le résultat d'une éclaircie.

Placette SP n°	Densité (N/ha)			Intensité par N (%)	Densité (G/ha, m²/ha)			Intensité par G (%)
	Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants		Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants	
1	2533	333	2200	13,15	9,17	0,62	8,55	6,76
2	2533	800	1733	31,58	9,39	2,18	7,21	23,22
3	3800	-	3800	-	9,17	-	9,17	-
4	2666	866	1800	32,50	13,26	3,04	10,22	22,93
5	2666	466	2200	17,50	14,91	1,02	13,89	6,84

Placette SP n°	Densité (N/ha)			Intensité par N (%)	Densité (G/ha, m²/ha)			Intensité par G (%)	Densité 09/2010 (G/ha, m²/ha)
	Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants		Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants		
1	2200	800	1400	36,36	13,27	4,20	9,07	31,65	10,76
2	1733	400	1333	23,08	13,23	2,57	10,66	19,43	12,77
3	3800	200 (*)	3600	5,26	13,70	0,35	13,35	2,55	13,70
4	1800	1067	733	59,28	13,60	5,65	7,95	41,54	9,41
5	2200	800	1400	36,36	20,10	5,10	15,00	25,37	17,36

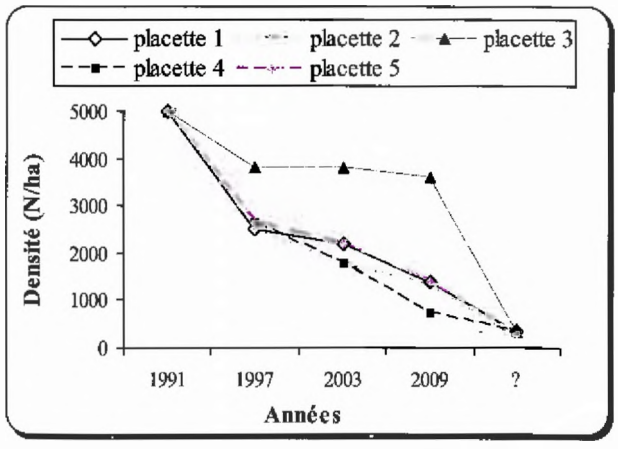
Photo 4: La placette témoin SP3 en septembre 2010

Photo 5: La placette SP2 en septembre 2010.

L'éclaircie d'avril 2009 est de type mixte, autour des arbres d'avenir. En effet, la forte intensité de l'éclaircie (en surface terrière) rencontrée dans la placette SP4 par exemple (41,54%) s'explique entre autre par le fait que plus de la moitié (59%) des arbres ont été coupés. Bien que l'éclaircie pratiquée dans les placettes reste timide (entre 2,57 et 5,65 m²/ha extraits), elle n'en reste pas moins orientée vers les arbres en compétition directe avec les arbres d'avenir et leurs houppiers. Les arbres fourchus, très vigoureux, au houppier très développés ou « loups », doivent être éliminés en priorité de même que les arbres frotteurs ou ceux pénétrants dans le houppier des arbres d'avenir, le but étant de permettre une croissance libre de ces arbres objectifs.

La placette SP4 a subi la plus forte éclaircie à la fois en nombre de tige et en surface terrière. On note alors les densités en nombre de tiges et en surface terrière les plus faibles 733 et 7,95 respectivement. Or, l'accroissement en surface terrière d'avril 2009 à septembre 2010 (soit presque deux saisons de végétation après l'éclaircie) est de loin négligeable : 1,46 m²/ha contre 1,65 m²/ha pour la placette SP1 ou 0,35 m²/ha pour le témoin (sans intervention). Il faut toutefois relativiser ces résultats. La placette SP5 présente des valeurs très supérieures : accroissement de 2,36 m²/ha, densité de 1400 arbres/ha, alors que les intensités des interventions étaient plus faibles. Ceci pourrait s'expliquer par de meilleures conditions stationnelles (fertilité, ...), de meilleurs plants, ce qui reste peu probable. L'explication la plus plausible reste que le traitement sylvicole appliqué dans cette placette semble optimal pour la croissance des noyers noirs (intensité des éclaircies, sélection des arbres d'avenir, ...).

Le Tableau 3 et le Graphique 1 synthétisent l'évolution de la densité depuis la plantation en 1991 à l'âge d'exploitation théorique.



Graphique 1: Evolution de la densité en nombre de tige par hectare par placette de noyer noir.

Tableau 3

Densité en nombre d'arbres par hectare (N/ha) dans les cinq placettes selon la date. *Le « ? » signifie que la date d'exploitation n'est pas connue*

Année / Placette	Densité N/ha				
	1991	1997	2003	2009	?
1	5000	2533	2200	1400	333
2	5000	2533	1733	1333	200
3	5000	3800	3800	3600	333
4	5000	2666	1800	733	333
5	5000	2666	2200	1400	267

Les densités de l'âge d'exploitation sont estimées à partir du nombre d'arbres d'avenir choisis dans chaque placette : entre 3 et 5 arbres d'avenir par placette de 0,015 ha. La densité à l'âge d'exploitation sera comprise entre 200 et 333 arbres/ha, mais pour l'atteindre au moins trois éclaircies devront être réalisées.

Photo 6: Sélection d'un arbre d'avenir (symbolisé par un point orange) de beau diamètre, droit, sans fourche ni branchaison basse, dans la placette SP1 (d = 10,3 cm, h = 9,14 m).

Les arbres d'avenir choisis ont un diamètre moyen de 10,6 cm et une hauteur moyenne de 9,2 m. Ce sont des arbres vigoureux, de diamètre et de hauteur supérieurs à la moyenne mais pas forcément les arbres avec les plus gros diamètres ou les plus grands, souvent apparentés à des loups. Il faut sélectionner parmi les potentiels arbres, « les plus gros des plus beaux » en respectant trois critères fondamentaux : qualité, vigueur et espacement. Ainsi, les arbres sélectionnés appartiennent à la strate dominante du peuplement et leurs houppiers sont bien développés (Photo 6).

Globalement, l'éclaircie effectuée en avril 2009 a eu pour effet d'augmenter les valeurs moyennes (diamètre et hauteur) et les valeurs de surface terrière médiane dans les cinq placettes (Tableaux 4 et 5), exception faite pour la placette SP4 où le diamètre de surface terrière médiane (12,19 cm) et la hauteur associée (12,57 m) sont inférieurs aux mêmes valeurs pour les arbres initiaux (12,63 cm et 12,73 m respectivement), du fait que l'éclaircie était un peu plus orientée vers le haut.

Tableau 4
Diamètres moyens (d_m) et diamètres de surface terrière médiane (d_{gM}) des arbres initiaux, extraits et restants dans les cinq placettes en avril 2009 et en septembre 2010

	04/2009						09/2010	
Placette	Arbres initiaux		Arbres extraits		Arbres restants			
SP n°	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}
1	8,70	9,63	8,50	8,64	8,80	10,10	9,60	10,26
2	9,30	10,36	9,00	-	9,90	10,77	10,80	11,18
3	6,60	6,06	4,43	-	6,70	6,06	6,90	7,46
4	10,30	12,63	9,13	10,28	11,60	12,19	12,60	13,63
5	10,60	11,87	9,21	10,56	11,40	12,44	12,30	13,23

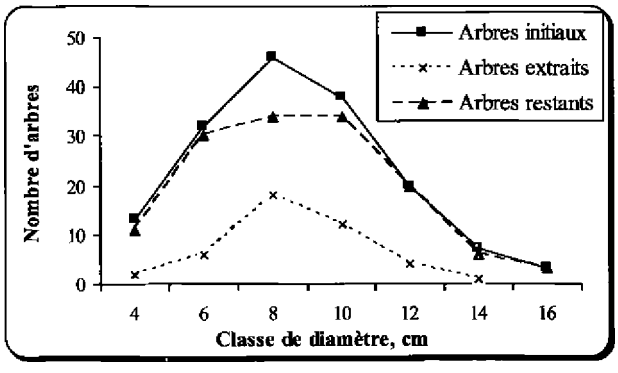
Tableau 5
Hauteurs moyennes (h_m) et hauteurs correspondant au diamètre de surface terrière médiane (h_{dgM}) des arbres initiaux, extraits et restants dans les cinq placettes en avril 2009 et en septembre 2010

	04/2009						09/2010	
Placette	Arbres initiaux		Arbres extraits		Arbres restants			
SP n°	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}
1	8,62	9,16	8,36	8,69	8,80	9,30	9,80	10,23
2	8,52	9,04	7,35	-	8,90	9,14	10,30	10,37
3	7,30	7,09	-	-	7,30	7,09	8,10	8,57
4	10,60	12,73	8,72	11,77	9,80	12,57	12,60	13,09
5	8,70	9,86	8,33	9,63	8,20	10,06	12,30	11,43

Selon la placette, on obtient des diamètres qui varient du simple au double. La placette SP4, après les interventions de juillet 2003 et d'avril 2009, présente un diamètre de surface terrière médiane de 13,63 cm en septembre 2010, contre 7,46 cm pour la placette témoin SP3. La placette SP2, avec une densité 12,77 m²/ha, proche de celle de la placette SP3, enregistre un diamètre moyen bien supérieur à celui du témoin : 10,80 cm contre 6,90 cm. En effet, la placette témoin possède 3600 arbres/ha, soit 60% d'arbres de plus que la placette

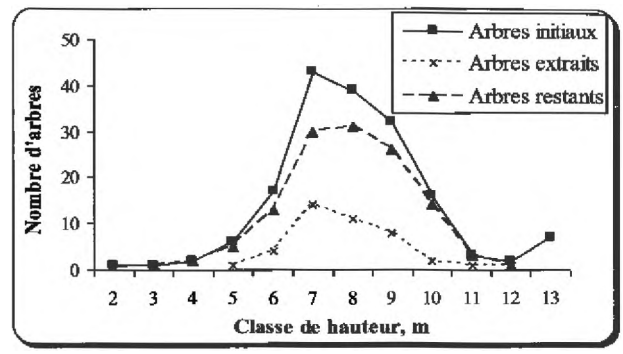
SP2. Concernant les hauteurs présentées dans le Tableau 5, elles sont variables selon les placettes entre 8,10 et 12,60 m (hauteur moyenne) et entre 8,57 et 13,09 m (hauteur correspondant au diamètre de surface terrière médiane) mais restent très supérieures à celle du témoin, 8,10 m en septembre 2010. La placette SP4 possède les valeurs biométriques les plus élevées : diamètre moyen 12,60 cm, hauteur moyenne 12,60 m. Cette placette présente la plus faible densité (733 tiges/ha), les arbres sont ainsi presque en croissance libre.

Le Graphique 2 présente le résultat de l'éclaircie par classe de diamètre. Les arbres enlevés ont des diamètres et des hauteurs inférieurs aux valeurs des arbres initiaux. Ce sont donc plutôt des arbres de faibles diamètres, en retard de croissance et dans la strate dominée. Du fait du caractère mixte de l'éclaircie, centré sur la classe de diamètre 8 cm (Graphique 2), les arbres extraits ont des diamètres assez dispersés. Il en résulte que le coefficient de variation (Tableau 6) du diamètre des arbres restants ne diminue peu ou pas (pour les placettes SP1 et 2). A l'exception de la placette SP1, le coefficient de variation de la hauteur des arbres restants chute de 10 à 50%.



Graphique 2: Distribution des arbres initiaux, extraits et restants par classe de diamètre après l'éclaircie d'avril 2009 dans les cinq placettes de noyer noir.

Les arbres enlevés ont des hauteurs globalement comprises entre 7 et 9 m, comme le montre le Graphique 3. L'éclaircie a pour effet d'uniformiser



Graphique 3: Distribution des arbres initiaux, extraits et restants par classe de hauteur après l'éclaircie d'avril 2009 dans les cinq placettes de noyer noir.

Tableau 6

Coefficient de variation (= écartype/moyenne) des diamètres et hauteurs des arbres initiaux, extraits et restants dans les placettes, avril 2009

Placette SP n°	Coefficient de variation (%)					
	Diamètre			Hauteur		
	Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants	Arbres initiaux	Arbres extraits	Arbres restants
1	21,1	13,2	24,2	12,7	10,9	13,5
2	18,5	11,8	19,5	11,9	9,5	9,2
3	29,0	44,0	27,7	21,0	45,2	21,0
4	23,9	29,0	13,4	26,0	22,2	13,4
5	24,6	22,0	23,0	15,5	19,0	13,6

les hauteurs dominantes. Elle crée alors : - une strate dominée avec des faibles diamètres et des faibles hauteurs qui joue le rôle de sous étage « gaineur » (limitant l'apparition de gourmands après une éclaircie) et protecteur des troncs contre une trop forte exposition au soleil ; - une strate dominante constitué d'arbres vigoureux de forts diamètres et hauteurs ; parmi eux se trouvent les futures arbres d'avenir.

Au cours des huit dernières années, les diamètres moyen et de surface terrière médiane ainsi que les hauteurs moyennes et correspondant au diamètre de surface terrière médiane ont bien progressés dans les cinq placettes (Tableaux 7 et 8).

En 2010, la croissance en hauteur des arbres, en valeur relative, est très supérieure à celle mesurée en 2007 (Nicolescu *et al.*, 2009) : 60,9% (2003-2010) contre 21,7% (2003-2007) pour la pla-

Tableau 7

Accroissements en diamètre absolu, relatif et courants calculés sur l'intervalle juillet 2003 – septembre 2010 et rappels des diamètres moyens (dm) et diamètres de surface terrière médiane (d_{gM}) de juillet 2003, avant l'éclaircie et de septembre 2010

Placette SP n°	Diamètre, cm				Accroissement en diamètre					
					2003-2010					
	2003, avant éclaircie		2010		absolu, cm		relatif, %		courant annuel, cm/an	
	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}	d_m	d_{gM}
1	6,70	7,59	9,64	10,26	2,94	2,67	43,9	35,2	0,37	0,33
2	6,62	7,60	10,83	11,18	4,21	3,58	63,5	47,1	0,53	0,45
3	5,39	6,22	6,90	7,46	1,51	1,24	28,1	19,9	0,19	0,16
4	7,64	9,00	12,58	13,63	4,94	4,63	64,7	51,4	0,62	0,58
5	8,19	9,21	12,25	13,23	4,06	4,02	49,6	43,6	0,51	0,50

Tableau 8

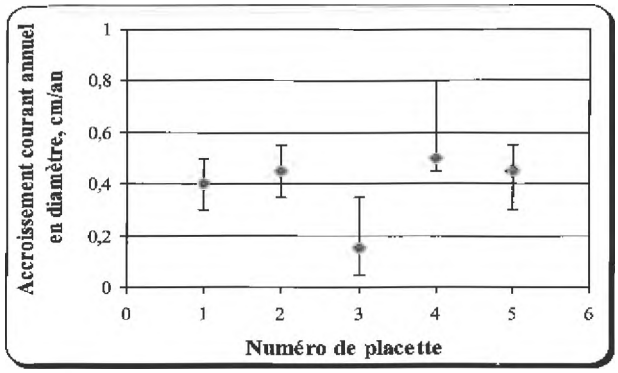
Accroissements en hauteur absolu, relatif et courants calculés sur l'intervalle juillet 2003 – septembre 2010 et rappels des hauteurs moyennes (h_m) et hauteurs correspondant au diamètre de surface terrière médiane (h_{dgm}) de juillet 2003 avant l'éclaircie et de septembre 2010

Placette SP n°	Hauteur, m				Accroissement en hauteur					
					07/2003 - 09/2010					
	07/2003, avant éclaircie		09/2010		absolu, m		relatif, %		courant annuel, m/an	
	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}	h_m	h_{dgM}
1	6,46	6,88	9,80	10,23	3,34	3,35	51,7	48,7	0,42	0,42
2	6,15	6,66	10,30	10,37	4,15	3,71	67,5	55,7	0,52	0,46
3	5,78	6,35	8,10	8,57	2,32	2,22	40,1	34,9	0,29	0,28
4	7,83	8,70	12,60	13,09	4,77	4,39	60,9	50,4	0,60	0,55
5	7,82	8,44	12,30	11,43	4,48	2,99	57,3	35,4	0,56	0,37

cette SP4. Les deux interventions ont permis une accélération de l'accroissement en hauteur : on atteint un accroissement courant annuel en hauteur moyenne de 0,60 m (Tableau 8) pour la placette SP4, deux fois plus que chez le témoin.

Pour les diamètres, on compte un accroissement absolu de 1,51 à 4,94 cm (diamètre moyen) de 1,24 à 4,63 cm (diamètre de surface terrière médiane) sur la période juillet 2003 – septembre 2010. L'accroissement absolu maximal du diamètre moyen enregistré dans la placette SP4 est de 4,94 cm (ou 65% en valeur relative), soit un accroissement courant annuel de 0,62 cm/an. Or, c'est cette placette qui a subi les éclaircies les plus lourdes : intensité en nombre de tiges de 32,50% (ou 22,93% en surface terrière) en juillet 2003 et de 59,28% (ou 41,54%) en avril 2009. Ainsi, le nombre de tiges à l'hectare est passé successivement de 2666 à 1800 en juillet 2003 puis à 733 en avril 2009.

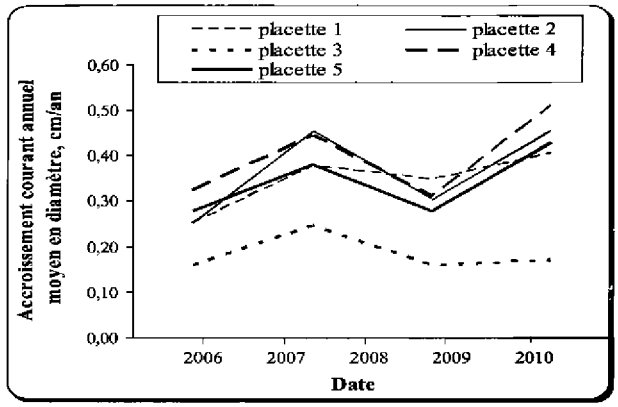
Des nuances sont cependant à apporter : les placettes SP5 et SP2, dont les éclaircies étaient aussi importantes (plus ou moins 20% en nombre de tige) et dont la densité finale en avril 2009 était environ deux fois supérieure, obtiennent des résultats d'accroissement du même ordre de grandeur. La placette témoin SP3 révèle sans surprise des valeurs d'accroissement très faibles, de plus de deux à quatre fois inférieures à celles des quatre autres placettes. Ces chiffres sont le résultat d'une densité très élevée : 3600 tige/ha, de l'accumulation d'arbres de petits diamètres (diamètre moyen de 6,90 cm en 2010) et de hauteurs très variables en forte compétition. En comparant les accroissements courants annuels en diamètre, le Graphique 4 montre clairement le retard pris par la placette témoin sur les quatre autres.



Graphique 4: Accroissement courant annuel en diamètre sur l'intervalle avril 2009 – septembre 2010 par placette de noyer noir.

Les barres d'erreurs correspondent au premier et troisième quartile de l'accroissement et le point à l'accroissement moyen. Le premier quartile (respectivement le troisième quartile) indique que 25% (respectivement 75%) des arbres ont grandi de moins de (respectivement d'au moins) ... cm/an entre avril 2009 et septembre 2010.

L'accroissement courant annuel en diamètre moyen calculé sur l'intervalle avril 2009 – septembre 2010 varie de 0,1 cm pour SP3 à 0,5 cm pour SP4. Les houppiers de la placette SP4 sont les plus dégagés, ce qui ne permet quand même pas d'atteindre les valeurs référencées dans la littérature pour une station « normale » (Toussaint, 1973). Ces valeurs correspondent à celles d'une une plantation de noyers entretenue (élagage, éclaircies), comportant des arbres élagués à 3-4 m sur une station de fertilité convenable (Becquey, 1997). Il est alors envisageable dans ces conditions d'espérer récolter des billes de 1 m3 de qualité tranchage-ébénisterie à 60-70 ans. Cependant, on estime que le noyer noir, essence à croissance relativement rapide, devrait avoir un diamètre à peu près égal à son âge (Garavel, 1971), ce qui n'est pas tout à fait le cas ici. Le diamètre de la surface terrière médiane maximal mesuré dans SP4 est de 13,63 cm (Tableau 5) alors qu'il devrait être de l'ordre de 20 cm (pour un arbre de 20 ans), soit plus de 6 cm de différence. La fertilité de la station et surtout la forte densité initiale sont en cause, mais les valeurs d'accroissements enregistrées sur l'intervalle avril 2009 – septembre 2010 sont très encourageantes (Graphique 5 et Tableau 9).



Graphique 5: Evolution de l'accroissement courant annuel moyen en diamètre par placette de noyer noir, de juillet 2003 à septembre 2010.

Le graphique 5 permet de voir les effets des réductions de densité pratiquées en juillet 2003 et en avril 2009. L'accroissement est indirectement lié à l'ouverture du couvert. Après l'ouverture du couvert, plus les arbres ont de la place pour grandir, plus leur accroissement est fort et inversement lors de la fermeture progressive du couvert (Tableau 9).

Au-delà des conditions de fertilité de la station, la sylviculture pratiquée influe beaucoup sur l'accroissement, dans un rapport de 1 à 4 et donc sur l'âge d'exploitabilité. Par ailleurs, les risques de po-

Tableau 9

Accroissements moyens en diamètre absolus, relatifs et courants annuels de juillet 2003 à septembre 2010 par placette.

(3) indique le nombre de saison de végétation sur l'intervalle de temps

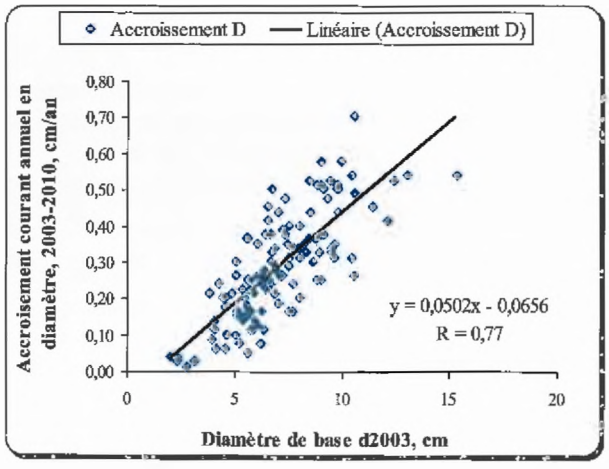
Placette SP n°	Accroissement moyen en diamètre											
	07/2003 - 04/2006 *(3)*			04/2006 - 11/2007 *(2)*			11/2007 - 04/2009 *(1)*			04/2009 - 09/2010 *(2)*		
	absolu	relatif	courant annuel	absolu	relatif	courant annuel	absolu	relatif	courant annuel	absolu	relatif	courant annuel
1	0,75	11,65	0,25	0,75	9,97	0,38	0,35	4,08	0,35	0,80	9,33	0,40
2	0,76	10,46	0.25	0,91	11,15	0,45	0,31	3,15	0,31	0,92	8,99	0,46
3	0,47	8,35	0,16	0,49	7,58	0,24	0,16	2,51	0,16	0,34	4,56	0,17
4	0,97	11,71	0,32	0,89	9,49	0,44	0,31	2,70	0,31	1,02	8,76	0,51
5	0,83	9,35	0,28	0,76	7,64	0,38	0,28	2,44	0,28	0,86	7,45	0,43

urriture augmentent avec la durée de la révolution. Ainsi, pour la rentabilité de la plantation et parce que les noyers noirs à croissance rapide et peu contrainte sont plus recherchés, il est conseillé d'exploiter vers 70 ans (Toussaint, 1973).

Bien que le noyer noir soit le plus forestier de tous les noyers il n'en reste pas moins exigeant en lumière. Il supporte peu la concurrence, c'est pourquoi on le trouve souvent à l'état isolé (Becquey, 1997). Ces résultats obtenus confirment ainsi l'influence significative de la densité, et donc de la compétition des houppiers sur la croissance en diamètre des noyers noirs.

Comme la plupart des feuillus précieux, le noyer noir est une essence très sensible au manque de lumière : il développe alors un houppier chétif. Néanmoins, il réagit bien à une réduction de la densité, ce qui implique moins de compétition, des houppiers plus développés et une accélération de la croissance en diamètre (Schlesinger, 2004).

Par ailleurs, l'accroissement en diamètre est corrélé significativement au diamètre de base initial, R = 0,77 pour les cinq placettes (Graphique 6).



Graphique 6: Corrélation entre le diamètre de base en 2003 et l'accroissement courant annuel en diamètre dans les placettes de noyer noir entre juillet 2003 et septembre 2010

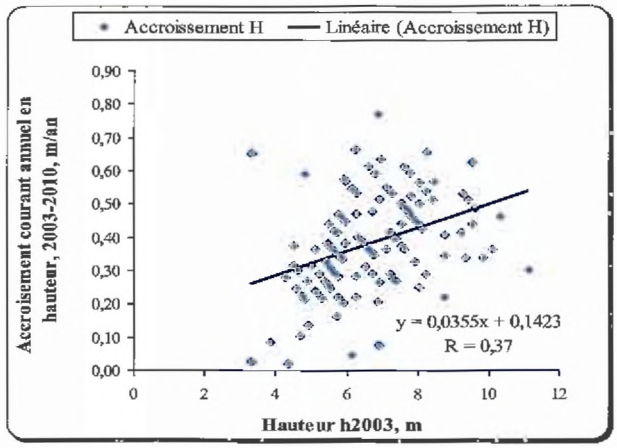
Les coefficients de corrélation de chaque placette individuellement sont présentés dans le Tableau 10.

Tableau 10
Coefficients de corrélation pour chaque placette associés à la corrélation diamètre de base initial et accroissement courant annuel en diamètre juillet 2003 – septembre 2010

Placette	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Coefficient de corrélation, R	0,79	*0,58*	0,75	0,81	0,78

On remarque que les arbres les plus gros et les plus vigoureux réalise les accroissements en diamètre et en hauteur les plus importants.

Sur la période juillet 2003 – septembre 2010, la hauteur initiale en juillet 2003 est corrélée plutôt significativement à l'accroissement courant annuel : le coefficient de corrélation R est de 0,37 (Graphique 7).

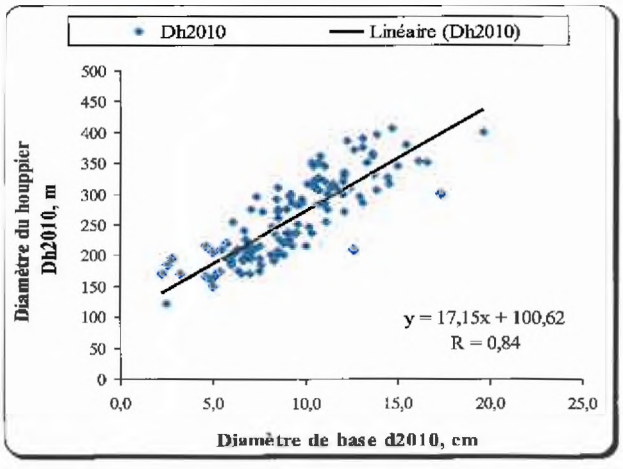


Graphique 7: Corrélation entre la hauteur en juillet 2003 et l'accroissement courant annuel en hauteur dans les placettes de noyer noir entre juillet 2003 et septembre 2010.

Une dispersion des valeurs est toutefois remarquable, elle provient du mode de mesure. En effet, les mesures de 2003 et de 2010 ont été effectuées au dendromètre Suunto, avec une précision variable selon l'observateur et les conditions de mesures (saison, ensoleillement, ...).

Les arbres qui ont réalisés les meilleures performances au cours de huit dernières années, après deux éclaircies, sont ceux qui présentaient en juillet 2003 les plus gros diamètres et les plus grandes hauteurs. En plus d'être les plus gros et les plus grands, ces arbres possédaient de larges houppiers bien développés, dont la taille (le diamètre moyen) s'est accrue fortement en huit ans (pendant la période juillet 2003

– septembre 2010) conformément à des résultats récemment publiés (Schlesinger, 2004). Ce fait est étayé par la corrélation, réalisée sur la base des mesures de septembre 2010, entre le diamètre de base et le diamètre du houppier (Graphique 8).



Graphique 8: Corrélation entre le diamètre de base (d2010) et le diamètre du houppier (Dh2010) dans les placettes de noyer noir, septembre 2010.

Dans le Tableau 11, les coefficients de variation associés à la précédente corrélation sont présentés pour les cinq placettes.

Tableau 11

Coefficients de corrélation pour chaque placette associés à la corrélation diamètre de base d2010 et diamètre du houppier Dh2010

Placette	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Coefficient de corrélation, R	0.77	0.73	0.75	*0.36*	0.77

La récente éclaircie d'avril 2009 d'une forte intensité est responsable de la faible valeur du R de la placette SP4 (0,36).

La croissance linéaire en diamètre des houppiers varie en moyenne de 35 cm à près de 70 cm sur la période avril 2009 – septembre 2010, c'est-à-dire deux saisons de végétation après l'éclaircie. Le Tableau 12 résume les valeurs obtenues pour les différentes placettes. Les plus grands accroissements sont mesurés autour des arbres d'avenir.

Tableau 12

Accroissement linéaire moyen du diamètre des houppiers sur la période juillet 2009 – septembre 2010, par placette de noyer noir

Placette	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Accroissement linéaire moyen du houppier, cm	60	69	35	48	53

La placette SP3 présente un faible accroissement du fait de sa forte densité, les houppiers n'ont pas de place pour se développer.

Ces valeurs permettent d'envisager d'ouvrir fortement le couvert puisque celui-ci sera refermé très rapidement, en moins de 5 ans (Photo 7).

Photo 7: Photo du couvert en septembre 2010 dans la placette SP2. Après un an, la canopée est presque fermée, les houppiers se touchent et sont déjà en concurrence. Il ne semble pas qu'il y ait eu une éclaircie un an avant.

Pour choisir les arbres d'avenir, il faut alors bien considérer les arbres de plus gros diamètre, de plus grande hauteur, avec un large houppier et donc une croissance en diamètre et en hauteur forte.

Le diamètre moyen du houppier est corrélé négativement à la densité : R = 0,98. Ainsi plus la densité est forte, plus les houppiers seront chétifs et moins ils pourront se développer, conformément aux données de septembre 2010 recueillies dans le Tableau 13.

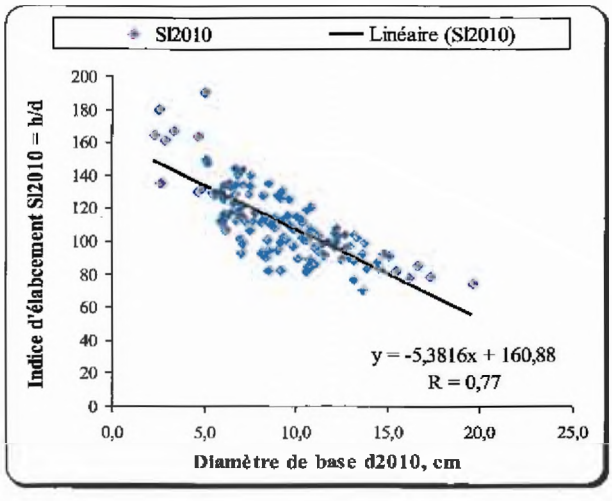
Une autre conséquence de la forte densité d'un peuplement est la compétition pour la lumière. Les arbres luttent pour développer un houppier plus grand et donc un diamètre plus grand. Or, pour cela, ils grandissent plus que s'ils étaient en croissance libre. Une corrélation entre le diamètre de base et

l'indice d'élancement (rapport de la hauteur sur le diamètre) permet de mesurer cette compétition (Graphique 9 et Tableau 14).

Tableau 13.

Corrélation entre la densité (en nombre de tige par hectare) et le diamètre moyen du houppier pour les placettes de noyer noir, septembre 2010

	Placette SP n°				
	1	2	3	4	5
Densité (N/ha)	1400	1333	3600	733	1400
Diamètre houppier, cm	287	316	201	330	303



Graphique 9: Corrélation entre le diamètre de base (d2010) et l'indice d'élancement h/d en 2010.

Tableau 14

Coefficients de corrélation pour chaque placette associés à la corrélation diamètre de base d2010 et indice d'élancement SI2010

Placette	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Coefficient de corrélation, R	0,80	0,87	0,71	0,90	0,80

Plus les arbres ont de larges diamètres, plus leur indice d'élancement diminue. Cela signifie que les hauteurs associées à ces larges diamètres ne sont pas trop grandes. Les arbres sont alors bien proportionnés. De plus, les arbres fins et grands (h/d élevé) souffrent plus des dégâts causés par le vent ou la neige. Le Tableau 15 présente les valeurs d'élancement des cinq placettes.

Les coefficients sont assez élevés (supérieurs à 100) du fait de la forte compression résultant de la forte densité de plantation. Le témoin a l'indice le plus fort, 125 : il est donc peu stable et très sensible aux aléas climatiques. De plus, il en résulte que le peuplement réagira différemment à une éclaircie forte : déstabilisation possible, apparition de gourmands, ... Il faudra alors procéder par petites étapes rapprochées dans le temps pour espérer rattraper le retard de croissance accumulé.

Tableau 15

Coefficients d'élancement (h/d) mesurés en 2010 pour les placettes de noyer noir

Placette	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Indice d'élancement	105	98	125	103	104

Le noyer noir est une essence précieuse à forte valeur ajoutée. La qualité du bois est donc un critère déterminant du prix de vente et de la rentabilité de la plantation. Or, le schéma de plantation rectangulaire 2x1 m a conduit la formation de houppiers dissymétriques. En effet, la croissance du couvert n'est pas équivalente et équilibrée que l'on se place dans la direction des lignes de plantation ou dans la direction opposée. Sur la base des valeurs mesurées sur le terrain en septembre 2010, on peut constater que parmi les 127 noyers noirs, 23 (18%) ont un diamètre de houppier supérieur dans la direction de la ligne que celui de l'interligne ; 5 (4%) ont des diamètres de houppiers égaux dans les deux directions ; 99 (78%) ont un diamètre plus petit dans la direction de la ligne que dans la direction opposée. Il apparait clairement que les houppiers, ayant plus de place dans l'interligne de 2 m (par rapport à 1 m dans la ligne) en ont profités pour croitre plutôt dans cette direction que dans la direction opposée. Cette constatation était également de mise en 2007, cela veut dire que trois ans après, et une éclaircie plus tard, la forme des houppiers est toujours elliptique et déséquilibrée dans la direction des interlignes.

Les valeurs de diamètre moyen dans la direction de la ligne mesurées en septembre 2010 sont alors inférieures à celle dans la direction de l'interligne dans les cinq placettes, comme présenté dans la Tableau 16.

Le rapport d_{ligne}/d_{inter} permet de souligner les différences entre placettes et de mesurer l'évolution au cours des huit dernières années. On constate que la placette SP3 développe des houppiers de plus en plus

Tableau 16

Diamètre moyen dans la direction de la ligne et dans la direction de l'interligne pour les cinq placettes de noyer noir en 2010 et le rapport d_{ligne}/d_{inter} pour les années 2003, 2007 et 2010

	Placette SP n°				
	1	2	3	4	5
Diamètre moyen du houppier dans la direction de la ligne (d_{ligne} 2010)	266	296	171	316	299
Diamètre moyen du houppier dans la direction de l'interligne (d_{inter} 2010)	309	336	230	343	308
Rapport d_{ligne}/d_{inter} 2010	0,86	0,88	0,74	0,92	0,97
Rapport d_{ligne}/d_{inter} 2007	0,88	0,93	0,77	0,92	0,89
Rapport d_{ligne}/d_{inter} 2003	0,86	0,88	0,85	0,93	0,89

déséquilibrés : le rapport a diminué de 0,85 en juillet 2003 à 0,74 en septembre 2010. Pour les placettes SP1, 2 et 4, le rapport reste stable. Les placettes SP1 et 2 conservent des houppiers à forme elliptique plus marquée que celle de la placette SP4 (avec un rapport proche de 1 : forme circulaire). La placette SP5 est celle qui a le mieux réagit à l'ouverture du couvert par les éclaircies puisque son rapport augmente et tend vers 1 en septembre 2010 : les houppiers sont équilibrés.

Lorsqu'une coupe transversale du tronc d'arbres à couronnes dissymétriques (rapport d_{ligne}/d_{inter} inférieur à 0,8, comme dans le cas de SP3) est réalisée, il s'avère que la section est elliptique. La croissance non équilibrée des houppiers, qui conduit à leur forme elliptique, est donc corrélée à la croissance radiale du noyer noir. Des cernes de croissance irréguliers sont produits. Or, la forme elliptique de la section est fortement préjudiciable pour la vente : le rendement de la première transformation est affecté.

4. Conclusions et recommandations

Les performances biométriques (diamètre, hauteur, accroissement) enregistrées de juillet 2003 à septembre 2010 sont très encourageantes. Dans ce peuplement de 20 ans, deux interventions ont déjà été réalisées. Les effets de la dernière éclaircie, effectuée en avril 2009 en faveur d'arbres d'avenir sélectionnés précédemment, peuvent déjà se mesurer. Ce sont les résultats d'une mise en « croissance libre » des noyers noirs, libérés de toute compétition, fortement recommandée (Evans, 1984). Les plantations à forte densité nécessitent des éclaircies certes non rémunératrices, dès le plus jeune âge, mais indispensables pour éliminer les sujets les moins performants (Becquey, 1997) et permettre un meilleur accroissement.

Un schéma de plantation carré est préférable afin d'éviter les dissymétries de croissance des houppiers et donc des cernes. Dans le but de réduire les coups de plantation, la densité de plantation pourrait aussi être revue à la baisse, par exemple 3 x 3, 4 x 4 m voire plus.

Mêmes s'il est planté à forte densité, le noyer noir nécessite de l'élagage artificiel pour obtenir une bille de pied sans défaut (Nicolescu *et al.*, 2003), gage de qualité pour la vente. De plus, cette forte densité doit être utilisée. Les arbres les plus vigoureux doivent être sélectionnés et leur croissance doit être facilitée par des éclaircies réalisées par le haut, à la fois très tôt et régulièrement.

Bibliographie

Becquey, J., 1997: *Les noyers à bois.* Troisième édition. Institut pour le développement forestier, Paris, 144 p.

Dupraz, C., Liagre, F., 2008: *Des arbres et des cultures.* France Agricole.

Evans, J., 1984: *Silviculture of broadleaved woodland.* Forestry Comission Bulletin no. 62, HMSO, London, 232 p.

Garavel, M.L., 1971: *Le stage "Noyer".* Dans : Bulletin de la Vulgarisation Forestière, no. 71/2, Février, Institut pour le développement forestier, Paris, 11 p.

Nicolescu, N.V., Kruch, J., Petriţan, I.C., 2003: *Cercetări privind elagajul natural al nucului negru (Juglans nigra L.).* Dans : Revista pădurilor no. 5, pp. 8-11.

Nicolescu, N.V., Kruch, J., 2009: *Cercetări privind efectele desimii la instalare şi ale primei curăţiri asupra creşterii arborilor de nuc negru (Juglans nigra L.).* Dans : Revista pădurilor, no. 1, pp. 25-32.

Guinier, E., 1904: *Le Noyer noir.* Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté.

Guinier, Ph., 1953: *Le noyer, producteur de bois.* Dans: Revue Forestière Française, no. 3, pp.157-177.

Rebmann, 1907: *Juglans regia und Juglans nigra.* Dans: Mitteilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft.

Schaeffer, A., 1909: *Le Noyer noir.* Dans : Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté.

xxx, 2000: *Norme tehnice privind compoziţii, scheme şi tehnologii de regenerare a pădurilor şi de împădurire a terenurilor degradate 1.* Ministerul Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului, Bucureşti, 253 p.

Schlesinger, R.C., 2004: *The effects of crowding on black walnut tree growth.* Dans: Walnut Council Bulletin, no. 1, pp. 9-11 et 14.

Stendhal, J., 1818: *Mémoires d'un touriste.*

Toussaint, J., Humbert, P., Karch, P., 1973: *Le noyer noir, son utilisation forestière.* Dans : Bulletin technique, Office National des Forêts, Paris, pp. 3-11.

Stud. FIF Ludovic LEJOUR
AgroParisTech-ENGREF, Centre de Nancy
14 rue Girardet, 54042 Nancy CEDEX – FRANCE
E-mail: lejour.ludovic@hotmail.fr
Prof.dr.M.Sc.ing. Valeriu-Norocel NICOLESCU
Ing. Dragoş-Ovidiu IONESCU
Ing. Daniel UNGUREANU
Stud. Adrian DĂNESCU
Ing. Cătălina-Elena CHIRIAC
Universitatea "Transilvania" din Braşov
Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere
Şirul Beethoven 1, 500123 Braşov
Tel.: 0268/418600 int. 15
E-mail: nvnicolescu@unitbv.ro
Conf.dr.ing. Johann KRUCH
B-dul Decebal, nr. 23, ap. 14, Arad, cod 310124
Telefon: 0257/280464
E-mail: jkruch36@yahoo.com
Ing. Ioana-Dorina BUZATU
Forest & Biomass Romania
Centrul de Afaceri Cristiana, Braşov
E-mail: ioana_doryna@yahoo.com
Ing. Melinda SANDI
Regia Publică Locală a Pădurilor Săcele
Str. Canalului nr. 16, Săcele, jud. Braşov
E-mail: sandymely@freemail.hu

Studiu de silvicultură aplicată unui arboret de nuc negru (*Juglans nigra L.*) cu vârsta de 20 de ani

Rezumat

Nucul negru, specie originară din estul S.U.A., a fost introdus în Europa (Anglia) în anul 1629, fiind utilizat ulterior în culturi forestiere din numeroase ţări ale continentului nostru.

În Franţa, unde nucul negru a fost introdus la finele secolului al XVII-lea, cultura speciei include plantaţii cu desimi reduse (în general 400-625 puieţi la ha, la 4 x 4 m sau 5 x 5 m), intervenţii cu tăieri de formare a coroanelor şi elagaj artificial, aplicarea de răriturі de sus, forte şi începute foarte devreme etc.

În ţara noastră, unde nucul negru a fost introdus la finele secolului al XIX-lea-începutul secolului trecut, specia este cultivată pe scara cea mai largă (sute de hectare) în arborete din Ocolul silvic Iuliu Moldovan-Arad.

În acest context, articolul prezintă rezultatele cercetărilor realizate într-o plantaţie pură de nuc negru din unitatea silvică amintită (u.a. 28E, U.P. V Ceala), instalată la 2 x 1 m (5.000 puieţi/ha) în anul 1991. În 2003, în cuprinsul plan-

taţiei au fost instalate cinci suprafeţe de probă (SP) de câte 150 m2 (15 x 10 m), din care patru (SP1, 2, 4 şi 5) s-au parcurs cu lucrări de curăţiri de diferite intensităţi + elagaj artificial până la înălţimea de 2 m, iar una (SP3) a fost păstrată cu caracter de martor. În anul 2009, în fiecare din cele patru suprafeţe de probă menţionate au fost selecţionaţi, pe baza criteriilor vigoare+calitate+spaţiere, câte 3-5 arbori de viitor, în jurul cărora s-a intervenit cu răriturl. Toţi arborii de viitor au fost elagaţi artificial până la înălţimi cuprinse între 4 şi 6 m. Anual, în intervalul 2003-2010, la toţi arborii din cele cinci SP au fost măsurate diametrul de bază, înălţimea totală şi patru raze ale coroanei (două de-a lungul rândului de plantaţie, două dispuse perpendicular pe rând). În plus, în anul 2003 s-a stabilit poziţia exactă, în coordonate x-y, a fiecărui arbore din cele cinci SP. Datele recoltate repetat în intervalul amintit au fost prelucrate prin modalităţi biometrice şi statistice specifice, principalele rezultate ale acestui demers fiind următoarele:

- prin curăţirea realizată în anul 2003, având intensitatea pe număr de arbori (IN) cuprinsă între 13,15% (SP1) şi 32,50% (SP4), numărul de arbori s-a redus între 1.733 (SP2) şi 2.200 exemplare/ha (SP1 şi SP5); în SP martor, numărul de arbori a fost de 3.800 exemplare/ha;
- curăţirea din 2003 a avut intensitatea pe suprafaţă de bază (IG) cuprinsă între 6,76% (SP1) şi 23,22% (SP2), densitatea arboretului rămas după curăţire variind între 7,21 m^2/ha (SP2)şi 13,89 m^2/ha (SP5);
- prin răritura din anul 2009, cu IN cuprinsă între 23,08% (SP2) şi 59,28% (SP4), desimea arboretului s-a redus la 733 (SP4)-1.400 exemplare/ha (SP1 şi SP5); ca efect al eliminării naturale, numărul de arbori din SP martor s-a redus în 2009 la 3.600 ex/ha;
- răritura din 2009, având IG cuprinsă între 19,43% (SP2) şi 41,54% (SP4), a redus densitatea arboretului la 9,41 m^2/ha (SP4)-17,36 m^2/ha (SP5);
- prin răritura efectuată în 2009, cu caracter combinat, valorile diametrului şi înălţimii medii aritmetice ale arborior rămaşi au crescut în cvastotalitatea situaţiilor; excepţie fac SP4 şi SP5 unde, datorită intervenţiilor combinate cu accent de sus, valorile înălţimii medii aritmetice a arborilor rămaşi s-au redus după răritură;
- diametrul mediu aritmetic a atins în anul 2010 valori cuprinse între 6,90 cm (SP martor) şi 12,58 cm (SP4), acelaşi clasament existând şi în cazul diametrului central al suprafeţei de bază (de la 7,46 cm în SP martor la 13,63 cm în SP4);
- înălţimea medie aritmetică a oscilat în 2010 de la 8,10 m (SP martor) la 12,60 m (SP4), un clasament identic fiind constatat şi în cazul înălţimii corespunzătoare diametrului central al suprafeţei de bază (de la 8,57 m în SP martor la 13,09 m în SP4);
- pe durata celor 7 ani după instalarea SP şi ca efect al curăţirii din 2003 şi al răriturii din 2009, diametrul mediu aritmetic a crescut cu valori cuprinse între 1,51 cm (28,1%), în SP martor, şi 4,94 cm (64,7%), în SP4. Astfel, creşterea medie a diametrului mediu aritmetic a fost cuprinsă între 0,19 cm/an (SP martor) şi 0,62 cm/an (SP4);
- aceeaşi dinamică a fost constatată şi în cazul diametrului central al suprafeţei de bază, care s-a amplificat între 2003 şi 2010 cu valori cuprinse între 0,16 cm/an (SP martor) şi 0,58 cm/an (SP4);
- în perioada menţionată, înălţimea medie aritmetică s-a mărit cu valori cuprinse între 2,32 m (SP martor) şi 4,77 m (SP4), ceea ce conduce la creşteri medii în înălţime oscilând de la 0,29 m/an (SP martor) la 0,60 m/an (SP4);
- înălţimea corespunzătoare diametrului central al suprafeţei de bază s-a mărit, în acelaşi interval, cu valori cuprinse între 2,22 m (SP martor) şi 4,77 m (SP4), reprezentând un spor de la 0,28 m/an (SP martor) la 0,55 m/an (SP4);
- la nivelul arborilor individuali, creşterea în diametru în perioada 2003-2010 a fost corelată semnificativ cu diametrul de bază iniţial (R = 0,77);
- arborii de nuc negru din cele cinci SP au prezentat o corelaţie semnificativă între diametrul de bază şi diametrul mediu al coroanei (R = 0,84);
- diametrul mediu al coroanei arborilor de nuc negru este corelat negativ cu desimea (N/ha) arboretului (R = 0,98);
- în perioada care a urmat răriturii din 2009, creşterea medie a diametrului coroanei a oscilat între 35 cm (SP martor) şi 69 cm (SP2);
- valorile coeficientului mediu de zvelteţe la nivel de SP variază în 2010 de la valori în jurul lui 100 (98 în SP2, 103 în SP4, 104 în SP5 şi 105 în SP1) la 125 (SP martor);
- există o corelaţie inversă semnificativă (R = 0,77) între diametrul de bază şi coeficientul de zvelteţe la nivel de arbori individuali;
- datorită schemei de plantare în dreptunghi (2 x 1 m), coroanele arborilor de nuc negru sunt asimetrice, între cei 127 arbori de nuc negru măsuraţi 99 (78%) având un diametru mediu al coroanei mai mare între linii decât de-a lungul liniei de arbori;

Rezultatele obţinute până în prezent confirmă potenţialul de creştere ridicat al nucului negru, precum şi necesitatea (a) realizării plantaţiilor în schemă pătrată şi cu spaţieri mai mari (3 x 3 m, chiar 4 x 4 m), (b) a intervenţiei cu elagaj artificial, (c) a selecţionării timpurii a arborilor de viitor, cei mai viguroşi şi de cea mai bună calitate, care să fie favorizaţi ulterior prin răriturl de sus, începute devreme şi aplicate regulat.

Cuvinte-cheie: nuc negru, arbori de viitor, răriturl de sus, creşteri.

Variaţia diametrului median la buştenii de cireş păsăresc (*Prunus avium* L.) comercializaţi ca furnir estetic la Direcţia Silvica Arad între anii 2000 şi 2009

Johann KRUCH

1. Consideraţii introductive

Cunoaşterea potenţei auxologice a unei specii forestiere sub multiple aspecte se poate bine sesiza cu ocazia organizării marilor licitaţii de primăvară–toamnă. Acest fapt devine evident deoarece numai în astfel de situaţii se concentrează un volum mai mare de masă lemnoasă din care, pe baza sortării industriale, se fasonează buştenii având un minimum de particularităţi admisibile pentru producerea furnirelor estetice sau tehnice. Cu această ocazie se pot afla multe lucruri interesante şi, în acelaşi timp, importante, referitoare la câteva elemente biometrice, cum ar fi: înălţimea arborilor, lungimea coroanei, zona crăcilor uscate, lungimea trunchiului elagat, calitatea trunchiului apreciată după natura, mărimea, frecvenţa şi distribuţia particularităţilor şi, eventual, a defectelor induse de factori biotici şi abiotici pe durata vieţii arborelui etc.

Pentru o zonă restrânsă ca arie, proprie unui ocol silvic, şi caracterizată printr-o sumă de factori de influenţă ecologică, silviculturală şi tehnologică relativ identici, cunoaşterea caracteristicilor dendrometrice maximale (diametru, lungime, volum) este necesară, dar şi edificatoare. Evident că, pentru fiecare ocol, valorile vor fi mai mult sau mai puţin diferite după influenţele pur locale, dar, în final, se pot obţine valorile maxime pentru zona de administrare a unei direcţii silvice.

Dacă, pentru marea majoritate a speciilor forestiere specifice producţiei de masă, aceste lucruri sunt cunoscute chiar la nivel de ţară, pentru speciile care nu sunt proprii pentru a forma arborete pure sau au fost introduse târziu în silvicultura românească, aspectele amintite pot prezenta un interes major. Din acest punct de vedere, cireşul păsăresc constituie specia despre care se cunosc relativ puţine lucruri, atât sub raportul dimensiunilor maxime posibil de realizat, al silviculturii dinamice, de arbore, care trebuie să-i fie aplicată, al duratei maxime de viaţă activă, precum şi al momentului optim de exploatare şi valorificare.

În lucrarea de faţă se vor prezenta doar cercetările referitoare la variaţia diametrului median al buştenilor, ca element determinant, pe lângă calitatea acestora, în stabilirea corectă a preţurilor de pornire în licitaţie.

2. Material de observaţie. Metoda de lucru

Materialul de observaţie a provenit de la marile licitaţii de primăvară-toamnă, din perioada anilor 2000-2009, ţinute la D.S. Arad. Diametrele mediane fără coajă au fost extrase din caietele de licitaţie şi au avut o rată de creştere de 1 cm. Prin cumularea tuturor valorilor de la cele 28 de licitaţii s-a obţinut mulţimea totală a diametrelor mediane ale buştenilor valorificaţi, adică 3645 valori. Pe lângă acestea, la buştenii foarte groşi au fost măsurate direct pe teren circumferinţele la capetele groase şi stabilite diametrele corespunzătoare.

Pentru a uşura evidenţierea unor caracteristici importante legate de variaţia diametrului median pe licitaţie, pe ani şi pe total perioadă, s-a procedat la o stratificare a valorilor în raport cu aceste cerinţe, şi apoi la calcularea mai multor indicatori statistici care să permită cunoaşterea intrinsecă a structurii mulţimilor analizate.

În vederea obţinerii unei imagini mai sugestive privind repartiţia diametrului median pe întreaga perioadă, s-a recurs la clasificarea dimensională pe subclase, şi completându-se atât cu numărul de buşteni cât şi cu volumul aferent acestora.

3. Rezultate obţinute şi comentarii

3.1. Variaţia diametrului median

Importanţa diametrului median al lemnului brut rotund este majoră pentru industrializarea acestuia. Cu cât diametrul este mai mare, cu atât există mai multe posibilităţi de valorificare superioară pentru lemnul respectiv. Acesta este şi motivul pentru care toate normele de produs au consemnate condiţii tehnice pentru buşteni referitoare la diametrul minim şi lungimea minimă.

Diametrul minim, ca element determinant în acceptarea sau nu a buşteanului sub raport dimensional, este văzut în mod diferit de la o ţară la alta. În timp ce în Uniunea Europeană este vorba despre diametrul median, la noi, pentru marea majoritate a speciilor care nu au norme corespondente cu cele europene, diametrul minim luat în considerare pentru aprecierea dimensională este cel de la capătul subţire.

Lemnul valoros fasonat pentru furnir este recomandabil să aibă diametre cât mai mari, asigurând beneficiarului în acest mod un randament sporit la prelucrare. Dar, de obicei, cu cât diametrul este mai mare, scade şi probabilitatea ca particularităţile de calitate să fie mai bine reprezentate. Aici, decizia admiterii buşteanului fasonat în categoria de lemn valoros comerciabil revine exclusiv sortatorului. În esenţă, diametrele pieselor nu sunt limitate superior ci numai inferior.

Pentru lemnul brut rotund de diverse tari şi moi pentru industrializare, standardul românesc SR 3302-1993 reprezintă a 14-a ediţie revizuită şi adăugită, faţă de momentul elaborării din anul 1952; el constituie ghidul după care se sortează şi fasonează lemnul de cireş păsăresc.

Clasa Fe (furnir estetic) a acestui normativ cuprinde 11 specii, omisiuni importante fiind sorbul şi nucul negru.

La paragraful „Dimensiuni"se menţionează că este vorba de diametrul de la capătul subţire, fără coajă, valoarea minimă admisibilă fiind de 24 cm. O menţiune specială stipulează, însă, că la cireşul păsăresc, salcâm, păr şi măr, diametrul poate avea valoarea minimă de 20 cm.

În legătură cu acest normativ ar fi strict necesar să se aducă unele îmbunătăţiri, deoarece există prea multe specii conţinute în el, cu posibilităţi auxologice foarte diferite şi cu particularităţi, anomalii şi defecte specifice.

Normele europene de clasificare dimensională operează exclusiv cu diametrul median al buşteanului (excepţie fac doar plopii) şi sunt adoptate de România încă din anul 2000. Pentru specia cireş păsăresc nu există o normă în Uniunea Europeană, dar există reglementări explicite în Austria şi Elveţia, iar alte ţări au, în schimb, menţionări speciale pentru grupa fructiferelor sălbatice (cireş, măr, păr etc.). Oricum, pentru ţara noastră este strict necesar un standard propriu pentru această specie, atât din cauza numărului imens de exemplare existente în fondul forestier, cât mai ales a valorii deosebite pe piaţa lemnului.

a.Variaţia diametrului median pe licitaţii

Analizând cele de 28 licitaţii sub raportul diametrului median al buştenilor, s-au obţinut valorile indicatorilor statistici consemnate în tabelul 1.

Tabelul 1

Indicatori statistici referitori la diametrul median, pe licitaţii

Numărul licitaţiei	Valoarea maximă, cm	Valoarea minimă, cm	Amplitudinea	Valoarea medie, cm	Abaterea standard, cm	Coeficient de variaţie, %
1	67	32	35	46,2	7,5	16,2
2	68	30	38	44,1	6	13,6
3	74	29	45	43,8	6,7	15,3
4	68	28	40	41,8	6,9	16,5
5	76	37	39	46,8	6,2	13,2
6	64	31	33	42,9	6,1	14,2
7	70	31	39	45,1	7,4	16,4
8	63	33	30	43	5,2	12,1
9	66	37	29	45,2	5,4	11,9
10	66	33	33	42,8	5,5	12,9
11	45	37	8	40,6	3	7,4
12	65	35	30	46,7	9,4	20,1
13	74	34	40	44,1	6,9	15,6
14	75	35	40	47,3	8,5	18
15	60	35	25	42,3	5,7	13,5
16	50	36	14	43,1	3,5	8,1
17	53	38	15	44,3	4,6	10,4
18	63	40	23	46,4	5,5	11,8
19	57	34	23	43,2	5,2	12,1
20	51	45	8	48	4,2	8,8
21	49	32	17	39,2	4,7	11,9
22	46	46	0	46	0	0
23	58	35	23	42,3	3,9	9,3
24	56	36	20	43,4	4,6	10,6
25	57	36	21	43,1	5,3	12,4
26	49	35	14	43	4,8	11,1
27	69	35	34	45	6,5	14,4
28	58	33	25	39,2	5,2	13,1

Sunt de remarcat câteva aspecte, şi anume:

- coeficientul de variaţie pe licitaţii a oscilat între 7,4 şi 18%, ceea ce confirmă o foarte bună omogenitate a materialului lemnos sub raportul acestui parametru;

- procentul diametrelor mediane maxime care au depăşit 70 cm, atât cât reprezintă ultima valoare din tabela de cubaj românească în vigoare pentru cireşul păsăresc (Giurgiu et al., 2004), a fost de 7 %;

- valoarea diametrului median maxim a fost de 76 cm, iar a celui median minim de 28 cm;

- valorile absolute maxime ale diametrelor la capătul gros al buştenilor au depăşit, în multe cazuri, mărimea de 80...90 cm.

Câţiva dintre indicatorii statistici interesanţi pentru diametrul median, ca: valoarea minimă (x_{min}), media aritmetică (xmed) şi valoarea maximă (x_{max}), specifici pentru fiecare licitaţie, sunt redaţi în mod sugestiv în reprezentarea box-plot din figura 1. Datele care au stat la baza reprezentării sunt conţinute în tabelul 1.

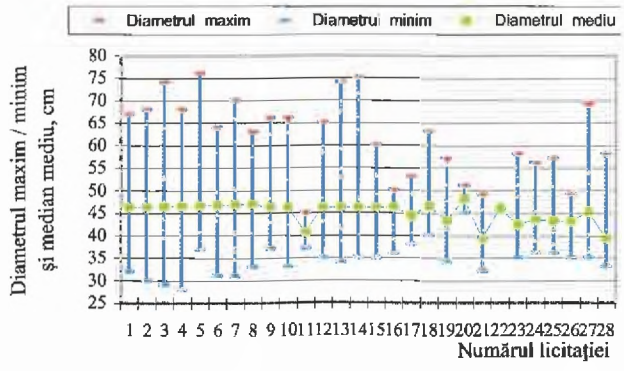


Fig. 1 Variaţia diametrului maxim, minim şi median mediu a buştenilor, în raport de licitaţie

Din analiza trendurilor celor trei caracteristici s-a constatat că:

- valoarea maximă absolută a diametrului median a fost de 76 cm (L5), iar cea minimă absolută de 28 cm (L4);

- valoarea cea mai mică pentru diametrul median maxim a fost de 45 cm (L11), iar valoarea cea mai mare pentru diametrul median minim a fost de 46 cm (L22);

- media diametrului median a fost relativ constantă, oscilând între 40 şi 46 cm, cu două sincope la licitaţiile L21 şi L28.

b.Variaţia diametrului median pe ani

Concentrându-se licitaţiile ţinute într-un an s-au obţinut mulţimi mai bogate în elemente care, prelucrate după aceeaşi metodologie standard, au evidenţiat pentru indicatorii statistici valori care au permis comparaţii mai concludente. Rezultatele obţinute sunt redate în tabelul 2.

Tabelul 2

Indicatori statistici referitori la diametrul median, pe ani

Anul licitaţiei	Numărul de licitaţii	Număr total de buşteni adjudecati, buc	Volumul total de buşteni, m^3	Indicatori statistici: Diametrul median mediu, cm	Valoarea maximă, cm	Valoarca minimă, cm	Amplitudinea de variaţie, cm	Abaterea standard, cm	Coeficientul de variaţie,% %
2000	3	1152	1108,480	44,10	74	29	45	6,59	14,9
2001	1	507	410,747	41,84	68	28	40	6,87	16,4
2002	0	A existat restricţia privind exportul buştenilor							
2003	1	343	304,946	46,75	76	37	39	6,23	13,3
2004	4	658	471,421	43,82	70	31	39	6,13	13,7
2005	5	378	249,250	44,90	75	33	42	6,58	14,7
2006	4	180	110,179	43,32	63	35	28	5,07	11,7
2007	4	55	34,020	43,32	57	32	25	5,41	12,5
2008	3	220	143,607	42,89	58	35	23	4,51	10,5
2009	3	152	98,984	42,87	69	33	36	6,45	15,0

Sintetizând unele din concluzii, se poate afirma că:

- valorile medii anuale ale diametrului median au prezentat o constanţă remarcabilă, oscilând doar pe un ecart de 4,91 cm; valorile extreme s-au înregistrat în anul 2003 (max. 46,75 cm), respectiv în anul 2001 (min. 41,84 cm);

- coeficienţii de variaţie au oscilat între 16,4% (2001) şi 10,5% (2008), indicând colectivităţi anuale omogene pentru diametrele mediane;

- constanţa relativă a tuturor indicatorilor statistici analizaţi a permis să se constate, ţinând seama şi de perioada destul de lungă pe care o sintetizează (9 ani), că potenţialul dimensional al buştenilor de cireş păsăresc valoroşi, apţi pentru furnir estetic la D.S. Arad, este practic la nivelul valorilor obţinute.

O imagine sugestivă, reprezentând variaţia mărimii diametrului median mediu pe ani,este redată în figura 2.

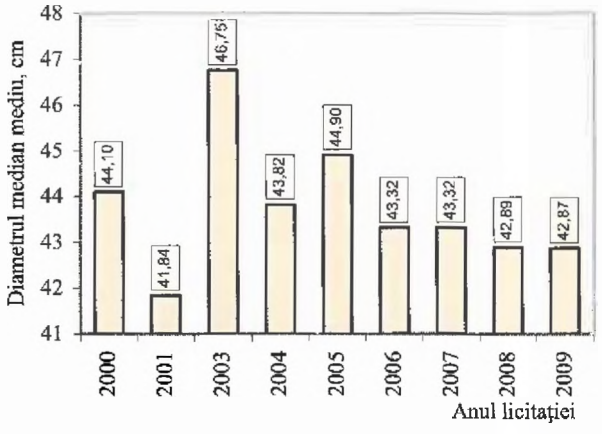


Fig.2 Variaţia diametrului median mediu în raport de anul licitaţiei

c. Variaţia diametrului median pe perioadă (2000-2009)

Analizând întreaga mulţime de 3645 de buşteni din perioada 2000-2009, s-au obţinut valorile indicatorilor statistici de concentrare, dispersie şi de formă, consemnaţi în tabelul 3.

Tabelul 3

Indicatori statistici pentru mulţimea totală a diametrului median al buştenilor de cireş păsăresc din perioada 2000-2009

Indicator statistic	Diametru, cm
Media aritmetică	43,77
Eroarea standard a mediei	0,11
Mediana	43
Modul	40
Abaterea standard	6,45
Dispersia	41,60
Coeficientul de variaţie	0,147
Excesul	1,64
Asimetria	1,03
Amplitudinea	48
Valoarea minimă	28
Valoarea maximă	76
Numărul observaţiilor	3645
Limita de confidenţă (95%)	0,21
Limita inferioară de confidenţă	43,66
Limita superioară de confidenţă	43,87

Fără a intra în detalii menţionăm, totuşi, că:

- buştenii au fost bine fasonaţi, alcătuind o colectivitate omogenă sub raportul diametrului median, coeficientul de variaţie fiind de 14,7%;

- amplitudinea de variaţie a diametrului median a fost de 48 cm, puţin relevantă pentru problema antamată, deoarece diferenţa dintre cele două valori extreme, în speţa analizată, este săracă în informaţii;

- toţi cei trei indicatori de concentrare (media aritmetică, mediana şi modul) au avut valori relativ egale, indicând, totuşi, o uşoară asimetrie de stânga (pozitivă);

- cuantificarea asimetriei distribuţiei diametrului median a confirmat constatarea anterioară, iar testarea indicelui a arătat, la o probabilitate de acoperire de 95%, că ea este un fapt real, constituind o proprietate a colectivităţii de buşteni de cireş păsăresc analizată;

- cuantificarea excesului distribuţiei diametrului median a evidenţiat că a fost vorba de o curbă leptocurtică (mai ascuţită la vârf decât cea normală), iar testarea indicelui a confirmat, la o probabilitate de acoperire de 95%, proprietatea intrinsecă mulţimii de buşteni analizată.

Concluzia generală care se poate susţine pe baza rezultatelor obţinute se referă la faptul că, în zona cu cireş păsăresc din cadrul D.S. Arad, dacă nu se inter-

Tabelul 4

Repartiţia numărului de buşteni şi a volumelor totale şi medii pe clase de diametre

Simbolul subclasei de diametru	Intervalul de subclasă, cm	Mijlocul subclasei, cm	Număr de buşteni, buc.	Procent din numărul total, %	Volum, m^3	Procent din volumul total, %	Volumul mediu pe subclasă, m^3
2b	[25...29]	27	2	0,1	1,176	0,1	0,588
3a	[30...34]	32	103	2,8	50,396	1,7	0,429
3b	[35...39]	37	826	22,6	475,363	16,2	0,576
4a	[40...44]	42	1311	35,9	931,556	31,8	0,711
4b	[45...49]	47	802	22,0	708,166	24,2	0,883
5a	[50...54]	52	366	10,0	413,799	14,1	1,131
5b	[55...59]	57	145	4,0	195,814	6,7	1,350
6a	[60...64]	62	61	1,7	103,063	3,5	1,690
6b	[65...69]	67	21	0,6	35,625	1,2	1,696
7a	[70...74]	72	6	0,2	13,092	0,4	2,182
7b	[75...79]	77	2	0,1	3,584	0,1	1,792
Total	–	–	**3645**	**100,0**	**2931,634**	**100,0**	**0,804**

vine cu aplicarea unei silviculturi de arbore care să favorizeze dezvoltarea armonioasă a exemplarelor valoroase, de viitor, atunci caracteristicile dendrometrice actuale se vor perpetua, dar ar fi păcat!

3.2. Distribuţia pe clase de diametre a numărului de buşteni şi a volumului aferent

Sortarea dimensională în raport cu Normele Europene înseamnă încadrarea fiecărui buştean după valoarea diametrului median într-o clasă dimensională. Caracteristica unei clase o reprezintă ecartul de 10 cm dar care, la rândul lui, mai ales la clasele inferioare, sau în scopul unei detalieri expres dorite, poate fi subîmpărţit în două subclase egale, simbolizate prin „a", respectiv „b".

După repartizarea tuturor celor 3645 de buşteni de cireş păsăresc în raport cu mărimea diametrului lor median, precum şi a volumului acestora în clase de diametre, s-au obţinut valorile consemnate în tabelul 4. În plus, pentru ambele caracteristici, s-au determinat şi procentele de participare în clase faţă de valorile totale ale acestora.

Diametrele buştenilor cuprinse în subclasele 2b şi 3b (25...39 cm), deşi au constituit 25,5% (931 buşteni), adică peste un sfert din total şi 18% (526,935 m3) din volumul comercializat în cei nouă ani, trebuie amintit că nu au provenit integral din trunchiuri „subţiri", ci au rezultat majoritar din fasonarea exemplarelor groase şi lungi, reprezentând în acest fel a doua sau chiar a treia piesă.

Pentru o parte din piese, de regulă cele cu diametre mai mici, s-au obţinut şi preţurile de adjudecare cele mai scăzute. Considerând numai primele două subclase 2b şi 3a (25...34 cm), numărul de buşteni (105 buc.) a reprezentat doar 2,9% şi nu a avut cum să influenţeze decisiv valoarea medie a preţului de adjudecare pe total licitaţii.

Repartiţia volumului a arătat că doar 5,2% din acesta a avut diametrele mediane cuprinse între subclasele 6a şi 7b (60...79 cm) şi a fost compus din 90 de buşteni, ceea ce a reprezentat 2,6% din numărul total al acestora. Din această sumară analiză se poate, totuşi, conchide că în pădurile gospodărite de D.S.Arad nu există un număr foarte mare de cireş păsăresc cu diametre care să depăşească frecvent 60 cm.

Pe ansamblul celor 28 licitaţii, cea mai bogată în număr de buşteni (1311 bucăţi) a fost subclasa 4a (40...44 cm), care a reprezentat 36% din totalul pieselor adjudecate. Pe licitaţii separate, numărul buştenilor acestei clase a variat între 23,5% (L4) şi 52,4% (L9). S-a constatat că, în general, a existat o constanţă relativă a coeficientului de variaţie (s% = 18,2) şi că au fost doar două abateri în care subclasa 3b a deţinut maximul de buşteni (L4 şi L15). Concluzia cu caracter probabilistic constă în aceea că şi în viitor materialul care va fi fasonat în buşteni pentru furnir se va încadra majoritar în subclasa 4a. Mai sigur, aproape certitudine, va fi faptul că, dacă volumul comercializabil se va fasona în aceleaşi condiţii ca la cele 28 licitaţii, atunci între subclasele 3b şi 4b vor fi aproximativ 80% din buşteni. Aceste cifre reflectă o realitate existentă la D.S.Arad în privinţa cireşului păsăresc, şi pe ele trebuie construită strategia de marketing pe termen îndelungat.

Aşa cum este normal, volumul buştenilor creşte odată cu mărirea clasei de diametru dacă, bineînţeles, se păstrează şi o lungime rezonabilă şi relativ constantă. Prin reprezentarea grafică a procentelor numărului de buşteni şi a volumelor din clasele de diametre (tab. 4) s-au obţinut alurile de variaţie ale celor două caracteristici (fig. 3).

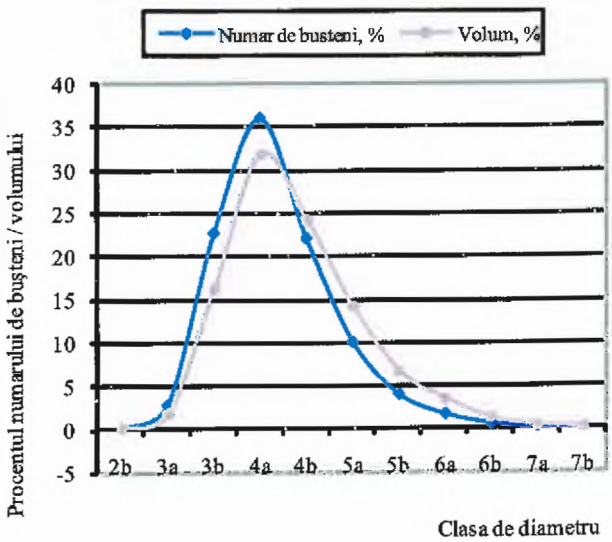


Fig. 3 Variaţia procentuală a numărului de buşteni şi a volumului aferent, în raport de clasa de diametru

Imaginea grafică evidenţiază câteva aspecte, dintre care amintim:

• clasele de diametre extreme sunt foarte sărace în buşteni (volume), cele mici din cauza restricţiilor dimensionale şi comerciale, cele mari din cauza penuriei exemplarelor foarte groase;

• subclasa modul este 4a;

• până la subclasa 4a, procentul numărului de buşteni este mai mare decât cel al volumelor, iar de la subclasa 4b se produce inversarea, diferenţele dintre cele două caracteristici sunt procentual, totuşi, foarte mici;

• alurile curbelor de distribuţie ale celor două variabile se apropie de cea a distribuţiei normale, dar având uşoare asimetrii de stânga, indicând astfel preponderenţa elementelor subţiri faţă de cele groase.

Ultimul aspect cercetat a fost cel al variaţiei volumului mediu a buşteanului în raport de clasa de diametru. Volumul mediu a rezultat din împărţirea volumelor cumulate ale tuturor buştenilor conţinuţi într-o clasă de diametru la numărul de buşteni din clasa respectivă. Reprezentarea grafică este redată în figura 4.

Au fost testate toate cele cinci tipuri simple de ecuaţii de regresie pe care le oferă programul standard din Excel şi a fost adoptată cea care a prezentat valoarea maximă pentru R^2.

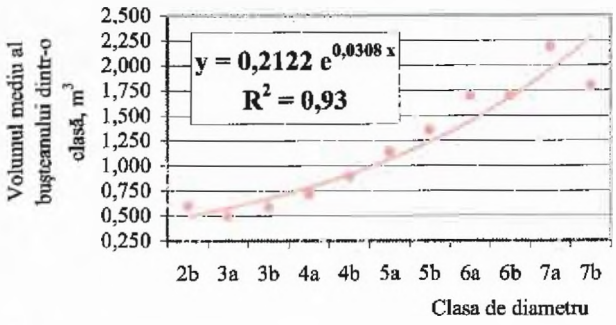


Fig. 4 Variaţa volumului mediu al buşteanului în raport de clasa de diametru

Valoarea coeficientului de determinaţie R^2 indică faptul că 93% din influenţa tuturor factorilor asupra mărimii volumului mediu a avut-o clasa de diametru, celorlalţi parametri (lungimea buşteanului etc.) revenindu-le doar 7%. Abaterile mai pronunţate ale mediilor de volum la clasele mai mari s-au datorat, în bună parte, variaţiei mai pronunţate a lungimilor buştenilor, în sensul că au fost mai lungi când calitatea lemnului a permis acest lucru. Cu o probabilitate foarte mare, legitatea creşterii volumului mediu a buştenilor cu clasa de diametru s-a păstrat, şi poate fi acceptată ca fiind exponenţială, de ecuaţie:

$y = 0{,}2122\ e\ 0{,}0308\ x$

în care:

y reprezintă volumul mediu al buşteanului dintr-o clasă, în m^3;

x – mijlocul clasei de diametru, în cm.

4.Concluzii

Dintre caracteristicile dendrometrice ale buştenilor, diametrul median are o importanţă deosebită. Cu cât mărimea lui este mai mare, cu atât şi sfera utilizărilor tehnologice ale lemnului conţinut în buştean devine mai vastă, în supoziţia că şi lungimea şi, mai ales, clasa de calitate, se încadrează în minimile prescrise. În condiţiile în care aceste cerinţe sunt îndeplinite, preţul unităţii de volum depinde în gradul cel mai mare de mărimea diametrului median, după legităţi statistice caracteristice fiecărei specii.

Analizând toate aceste aspecte, în articolul de faţă s-au prezentat doar cercetările legate de variaţia diametrului median la buştenii de cireş păsăresc valoroşi, valorificaţi în marile licitaţii de primăvară–toamnă la D.S. Arad între anii 2000 şi 2009.

Cercetarea mărimii diametrului median al buştenilor s-a făcut separat pe licitaţii (28), ani (9) şi perioadă (1), permiţând evidenţierea unor elemente specifice interesante. Astfel, la cele 28 de licitaţii, valorile extreme ale diametrului median au oscilat între minimul de 28 cm (L4) şi maximul de 76 cm (L5). Valorile absolute maxime pentru diametrele înregistrate la capătul gros la unii buşteni au fost cuprinse în intervalul (80...90 cm), ceea ce permite să se afirme că şi diametrul de bază al acestora a fost cuprins în acelaşi domeniu.

Este strict necesar ca mărimea minimă a diametrului median fără coajă la buştenii fasonaţi pentru furnir estetic să nu fie inferioară valorii de 30 cm.

Interesantă este constatarea că procentul diametrelor mediane maxime care au depăşit 70 cm, atât cât reprezintă ultima valoare din tabela de cubaj românească pentru cireşul păsăresc, a fost de 7%.

Variaţia pe ani a diametrului median a oscilat doar pe o amplitudine de 4,91 cm, adică între mărimea maximă de 46,75 cm (2003) şi cea minimă de 41,84 cm (2001).

Perioada dintre anii 2000 şi 2009 (exceptând anul 2002), incluzând toţi cei 3645 de buşteni într-o singură mulţime de valori, a prezentat caracteristici de sinteză edificatori care, împreună şi cu alte elemente de marketing, pot constitui baza pentru stabilirea unei strategii de gospodărire raţională şi durabilă a cireşului păsăresc din cadrul D.S. Arad.

Ultimul obiectiv cercetat a fost acela al distribuţiei numărului de buşteni şi a volumului acestora în clase de diametre, aşa cum sunt ele definite în sortarea dimensională din cadrul Normelor Europene. Ambele distribuţii s-au apropiat de cea normală, prezentând, totuşi, fiecare o asimetrie de stânga şi un exces pozitiv. Subclasa de diametre modul a fost 4a, cu peste 35,9% din numărul total al buştenilor şi 31,8% din cel al volumului.

Volumele medii ale buştenilor din clasele (subclasele) de diametre au variat după o lege exponenţială, foarte apropiată de una liniară, indicând prin coeficientul de determinaţie mare (R^2 = 0,93) că, din totalul factorilor de influenţă potenţiali asupra mărimii acestora, 93% revine clasei de diametru ca variabilă independentă.

În încheiere reamintim, din nou, că licitaţiile de masă lemnoasă valoroasă constituie o oportunitate foarte bună de a preleva date referitoare la potenţa auxologică a speciilor comercializate şi, în consecinţă, extinderea limitelor superioare ale diametrelor de bază şi a celorlalte caracteristici dendrometrice din tabelele de cubaj.

Bibliografie

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură.* Ed. Ceres, Bucureşti, 556 p.

Kruch, J., 2010: *Comercializarea buştenilor de cireş păsăresc (Prunus avium L.) pentru furnir estetic la D.S. Arad între anii 2000 şi 2009.* Revista Pădurilor, nr. 4, pp. 3-10.

Kroth, W., Bartelheimer, P.,1993: *Holzmarktlehre.* Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 210 p.

Sachs, L., 2002: *Angewandte* Statistik. Springer Verlag, 10. Auflage, Berlin-Heidelberg, 889 p.

Conf. dr. ing. Johann KRUCH
B-dul Decebal, nr. 23, ap. 14, Arad, cod 310124
Telefon: 0257/280464
E-mail: jkruch36@yahoo.com

Variation of the mid-diameter of wild cherry logs (*Prunus avium* L.) commercialized as decorative veneer at Arad County Branch of ROMSILVA during the period 2000-2009

Abstract

Parameters accountable for the profitable commercialization of valuable wild cherry wood are numerous. Among them the mid-diameter plays an essential role.

In research, the manner in which the mid-diameter varied, within the 3645 logs obtained between 2000 and 2009, concerned the twenty-eight most important auctions held at Arad County Branch of ROMSILVA.

The analysis commenced with processing descriptive statistics for logs belonging to each auction. It continued with gathering of primary data annually. And it ended with determination of the same indicators for, however, the entire period considered.

The general conclusion, considering the results obtained, refers to the fact that intervention may be needed, and in fact should be encouraged. Accordingly, by applying an improved *crop tree silviculture* the harmonious development of the valuable wild cherry individuals would be favorably impacted. Otherwise, the present dendrometrical characteristics of the wild cherry will perpetuate to its detriment.

The last aspects analyzed referred to the distribution of the quantity of logs, and their volume, concerning class diameter - specific to dimensional sorting.

The repartition of the volume indicated that only 5.2% included mid-diameters ranged between **6a** and **7b** (60... 79 cm). The sampling was composed of 90 logs, which represented 2.6% of the total number. However, one can conclude from such a sketchy analysis, within D.S. Arad-administered forests, there is a minimal number of wild cherries with diameters that frequently exceed 60 cm.

Along the referenced twenty-eight auctions, the richest class as the quantity of logs is concerned (1,311 individuals) was the **4a** class (40...44 cm.), representing 36% of the total number of pieces auctioned.

In all probability, the conclusion is that in the future the veneer logs will mostly fall within **4a** class. Moreso, approximately 80% will fall within classes **3b** and **4b** should the process remain unchanged.

The figures above reflect a reality of D.S. Arad concerning wild cherry. Based on this data, it is critical, and strongly proposed, that an improved - and long term - marketing strategy must be developed.

Keywords: wild cherry, mid-diameter, dimensional sorting, diameter class

Pădurea, climatul şi energia

Dumitru-Romulus TÂRZIU
Victor-Dan PĂCURAR

După cum prea bine se ştie pădurea, cel mai complex ecosistem terestru sub raportul alcătuirii, structurii, organizării şi funcţionării, deţine un loc important ca factor de echilibru ecologic la nivelul Pământului ca planetă şi ca resursă de energie regenerabilă.

Pădurile, ca tip de vegetaţie, au apărut ca rezultat al evoluţiei climei pe Glob. Acum 300 milioane de ani, la sfârşitul Paleozoicului, în Carbonifer, au apărut primele formaţiuni vegetale asemănătoare pădurilor de azi, alcătuite din ferigi arborescente, de pe urma cărora s-au format cele mai importante depozite de cărbuni de pe Glob, de unde şi denumirea perioadei respective din era primară.

După această perioadă, proporţia de CO_2 din atmosferă, litosferă, biosferă şi hidrosferă, cele 4 rezervoare mari de CO_2 între care are loc un schimb permanent, s-a modificat lent, determinând şi o modificare destul de lentă a formelor de viaţă de pe Terra.

Azi, stocul de carbon din atmosferă creşte cu peste 3 milioane de tone pe an (0,04%), faţă de stocul existent. Pare puţin, dar cumulat an de an este enorm. Această creştere este rezultatul activităţilor umane prin arderea combustibililor fosili, prin despăduriri şi prin degradarea pădurilor tropicale şi boreale (Locatelli, 2009).

În prezent, anual, pădurile de pe glob stochează circa un sfert din emisiile de CO_2 în părţile aeriene ale arborilor şi în sol. În felul acesta, pădurile contribuie în mod decisiv la limitarea şi atenuarea schimbărilor climatice, fapt evidenţiat în protocolul de la Kyoto, Japonia (Waller-Hunter, 2002).

În acelaşi timp, ca rezultat al despăduririlor din zonele intertropicale, omul contribuie anual cu aproape 20% din emisiile de CO_2 din atmosferă. Drept consecinţă, Naţiunile Unite au aprobat reducerea emisiilor, ca rezultat al despăduririlor şi degradării pădurilor, ca un mijloc de atenuare a schimbărilor climatice, cu ocazia conferinţei internaţionale de la Bali din decembrie 2007 (Zedan, 2002).

Din analizele efectuate la nivel mondial rezultă că sectorul forestier este cel de-al treilea mare emiţător de CO_2 din atmosferă, după producţia de energie şi industrie, ca rezultat al despăduririlor din zonele tropicale şi boreale, al degradării pădurilor din toate zonele geografice şi al desecării unor zone umede (păduri din zonele cu turbării şi alte zone mlăştinoase) (Riedackter, 2008).

Ponderea despăduririlor în emisiile de CO_2 din atmosferă este cuprinsă între 5 şi 25% (incertitudinea acestor cifre este legată de datele utilizate privind procentul de despăduriri pe Glob - fig. 1).

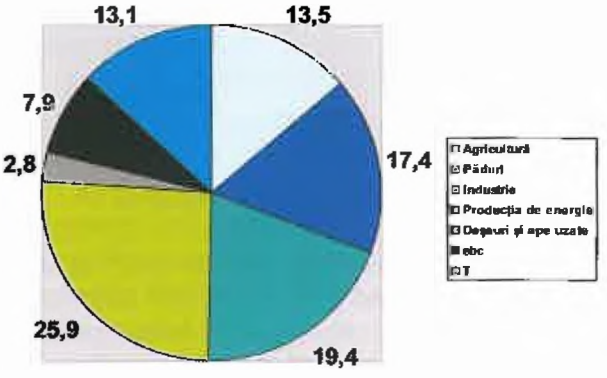


Fig. 1. Ponderea emisiilor de CO_2 pe sectoare de activitate în anul 2004 (total 50x109 t CO_2).

Aceste cifre prezentate în figura 1 nu ţin seama şi de emisiile de CO_2 ca urmare a degradării pădurilor care, după unele date, în pădurile bazinului Amazon, reprezintă 25% din emisiile imputabile despăduririlor. Acest procent ar putea să fie mult mai mare în Africa şi în Asia de Sud-Est, unde exploatările selective şi tăierile pentru lemn de foc sunt mult mai mari (Liaison, Énergie, Franophonie no. 84-2009, Forêts, Énergie, Climat, 102p).

Care este cantitatea de carbon pe care o conţine un hectar de pădure? Pe baza cercetărilor întreprinse, cantitatea de carbon pe care o conţine o pădure depinde de 3 factori şi anume: componentele ecosistemului luate în considerare (biomasa aeriană, biomasă radicelară, litieră, lemn mort şi carbonul din sol), condiţiile locale (compoziţia arboretelor, climat şi sol) şi tipul de gestiune (păduri primare, exploatate selectiv, cicluri de producţie etc) (Lins, 2010).

Conţinutul de carbon dintr-o pădure tropicală se distribuie astfel (fig. 2):

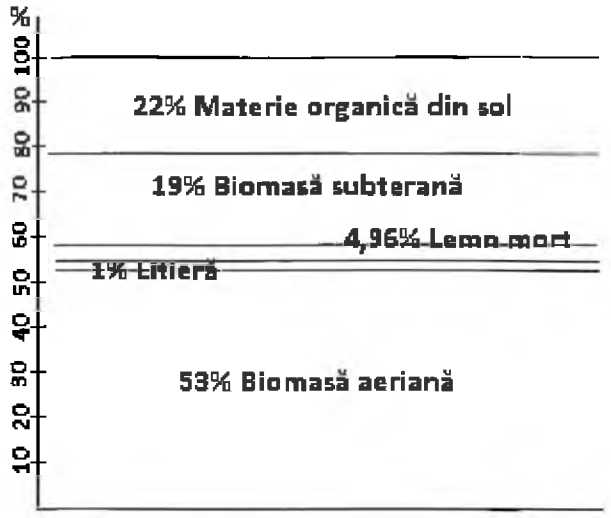


Fig. 2. Cantitatea de carbon într-o pădure tropicală.

La nivel mondial, pădurile tropicale, care deţin aproape jumătate din totalul pădurilor de pe Glob, conţin circa 892 t de CO_2 la ha, din care 442 t biomasa şi 450 t solul. Prin comparaţie, pădurile temperate conţin circa 561 t la ha, din care 208 t biomasa şi 305 t solul, iar pădurile boreale 1497 t la ha, din care 236 t biomasa şi 1261 t solul.

În ce priveşte condiţiile locale, cu cât pădurile sunt situate în zone mai calde şi mai umede, cu atât cantitatea de carbon stocată este mai mare. Aceasta explică de ce pădurile tropicale dense umede cu frunze persistente prezintă un stoc de biomasă aeriană mult mai mare decât toate celelalte păduri de pe glob (Mousel, 2002).

În ce priveşte modul de gestiune, acesta are un rol important asupra stocului de carbon dintr-un hectar de pădure în raport cu regimul de gospodărire şi tratamentele aplicate (Liaison, Énergie, Franophonie no. 84-2009, Forêts, Énergie, Climat, 102p).

Pădurile din zona temperată, în general gospodărite în regim de codru cu cicluri lungi, conţin un stoc de carbon sub valoarea celui din pădurile naturale, virgine sau cvasivirgine aflate în echilibru, ceea ce face ca ele să constituie un puţ absorbant de CO_2 din atmosferă. Din contră, pădurile tropicale primare dispun de un stoc mai mare de carbon datorită stadiului de climax în care se află; teoretic, ele absorb o cantitate de carbon egală cu cea consumată prin respiraţie.

În general, o pădure temperată dintr-un sistem de silvicultură tradiţională conţine circa 300 t CO_2 la ha, iar o pădure tropicală circa 600 t CO2 la ha.

Având în vedere cele de mai sus rezultă că despăduririle din zonele tropicale au cel mai mare impact asupra emisiilor de CO_2.

Cele mai mari suprafeţe despădurite din arealul pădurilor tropicale sunt localizate în America de Sud, ele reprezentând peste 60% din totalul suprafeţelor despădurite din zona intertropicală. Despăduririle din America de Sud şi, în special, din Brazilia, care se ridică la circa 1,7 milioane de ha pe an, au loc pentru extinderea suprafeţelor de păşunat, pentru drumuri şi pentru aşezări omeneşti.

În Asia intertropicală, despăduririle au loc mai ales în ţările insulare: Indonezia, Malaezia, Papua-Noua Guinee.

În Africa, pădurile tropicale sunt afectate mai ales prin extragerile selective şi pentru lemn de foc, ceea ce determină o degradare evidentă a acestora.

Despăduririle sunt cauzate, în principal, de extinderea suprafeţelor culturilor agricole, diferite în raport de nevoile locale şi de politicile agricole adoptate. În Africa, despăduririle se fac pe mici suprafeţe pentru culturi de manioc, arahide, cafea, cacao, bananieri etc., în timp ce în America de Sud pentru culturi de soia, necesară pentru creşterea vitelor. De asemenea, în Africa şi Asia, defrişările se execută şi pentru comercializarea lemnului sau pentru obţinerea de lemn de foc. De altfel, în Africa, 90% din lemnul recoltat este folosit ca lemn de foc (Liaison, Énergie, Franophonie no. 84-2009, Forêts, Énergie, Climat, 102p).

Referinţele privind rolul pădurilor, prezentate în *Convenţia cadru a Naţiunilor Unite asupra schimbărilor climatice şi în Protocolul de la Kyoto* privind reducerea emisiilor de gaze ce determină efectul de seră, au fost considerate destul de timide şi neconcludente (Waller-Hunter, 2002).

Un pas înainte s-a făcut prin Planul de acţiune de la Bali prin adoptarea unui sistem de reducere a emisiilor de gaze cu rol în efectul de seră, prin care se accentuează necesitatea luptei contra despăduririlor şi a degradării pădurilor, care constituie un mijloc de absorbţie şi de stocare a CO_2 responsabil pentru producerea efectului de seră şi a schimbărilor climatice.

Pentru a putea evidenţia rolul şi locul pădurilor globului în stocarea CO_2, în atenuarea efectului de seră şi a schimbărilor climatice, este absolut necesar să se cunoască mărimea resurselor forestiere din toate zonele geografice şi, cu deosebire, a celor din zonele boreală şi tropicală, pe baza unor inventarieri forestiere naţionale, precum şi a condiţiilor economice şi sociale din ţările posesoare de asemenea păduri, în

vederea amenajării şi gestionării integrate a zonelor forestiere şi rurale în general (Locatelli, 2009).

În cele ce urmează, pe baza ultimilor date ale cercetărilor ştiinţifice din domeniu, se vor prezenta funcţiile pădurilor şi aportul lor energetic în activităţiile economice şi sociale, precum şi rolul lor în stocarea CO_2 şi în atenuarea schimbărilor climatice.

Ca urmare a cererilor mereu crescânde ale unei societăţi în continuă creştere demografică, terenurile cultivabile se epuizează, atmosfera se încarcă de gaze industriale, apele potabile devin din ce în ce mai puţine, iar resursele fosile neregenerabile se epuizează.

În aceste condiţii, este important să stabilim cum vor putea pădurile Globului să contribuie la adoptarea unor noi strategii ale dezvoltării economice şi sociale (Lins, 2010).

După părerea noastră, gestionarea pădurilor poate să acţioneze asupra a două din preocupările noastre actuale:

- reducerea consumului de resurse fosile pentru producerea de energie, prin dezvoltarea unor resurse de energie regenerabile;

- favorizarea reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră din atmosferă prin stoparea defrişărilor şi a degradării pădurilor.

În primul rând este necesar să precizăm locul pe care lemnul ca resursă energetică renuvelabilă îl ocupă printre alte surse de energie regenerabile.

În al doilea rând, este necesar să se evidenţieze rolul pădurilor în gestionarea carbonului, respectiv cum poate contribui sectorul forestier din România la atenuarea schimbărilor climatice.

În acelaşi timp, nu trebuie neglijat nici faptul că, în afara producerii de energie şi a stocării CO_2, pădurile îndeplinesc şi alte funcţii, la fel de importante, ca funcţia climatică, protecţia solului contra eroziunilor, protecţia apelor, protecţia împotriva factorilor biotici dăunători, conservarea biodiversităţii şi menţinerea echilibrului ecologic, ca şi rolul lor estetic, igienic şi sanitar.

În ceea ce priveşte resursele energetice regenerabile, lemnul şi biomasa, în general, constituie şi în prezent o alternativă la combustibilii fosili pe cale de epuizare (Dessus, 2002).

Modificările climatice tot mai evidente constituie o consecinţă a creşterii consumului de resurse energetice impuse de o societate tot mai avidă de o creştere economică susţinută. Pentru a atenua schimbările climatice care se întrevăd nu există decât 3 direcţii de urmat (Hallegate, 2009):

- reducerea masivă a consumului de energie şi de resurse energetice;

- dezvoltarea durabilă şi accentuată a producerii şi utilizării de energii renuvelabile;

- favorizarea stocării carbonului atmosferic pe cale biologică şi geologică.

Silvicultura, alături de agricultură, poate interveni în toate cele 3 direcţii menţionate mai sus.

Populaţia Globului a crescut exponenţial, de la 1 miliard de locuitori în anul 1800 la 3 miliarde în 1960 şi 6 miliarde în anul 2005 şi va ajunge probabil la 9 miliarde în anul 2040.

În acelaşi timp, suprafaţa agricolă cultivată pe locuitor a scăzut de la 0,5 ha în anul 1950 la 0,4 ha în anul 1960, 0,3 ha în 1990 şi va ajunge la 0,1–0,2 ha în anul 2040.

Rezervele de resurse energetice convenţionale sunt pe cale de epuizare şi anume: petrolul în 40-50 de ani, gazele naturale în 60-70 de ani, uraniul în 80-100 de ani, iar cărbunii de pământ în 200-300 de ani (Liaison, Energie Francophonie no. 3-2008, Les choix, Energetiques Mondiaux: Entre Confiance technologique et preoccupations environnementales 138 p).

În condiţiile actuale ale producţiei şi consumului de energie, anual, pătrund în atmosferă 7 miliarde tone de carbon, din care numai 3 miliarde sunt absorbite de ecosferă.

În acelaşi timp, durata de viaţă a Soarelui este estimată la 4 miliarde de ani, iar energia apelor, a gravitaţiei, cea geotermală şi aeriană pot fi considerate inepuizabile la scara existenţei noastre umane.

Energia produsă de resursele regenerabile reprezintă în prezent numai 18% din consumul energetic final, dintre care trei sferturi provine din biomasă. În realitate, numai 5% din consumul energetic provine din surse de energie regenerabile moderne şi optimizate. Ţările Uniunii Europene şi-au propus ca obiectiv dublarea consumului de energie regenerabilă până în anul 2020, când aceasta va trebui să atingă 20% din consumul final. În aceste condiţii, energia rezultată din biomasă şi, în special, din lemn, joacă un rol important şi va spori în special pe seama lemnului şi a biocarburanţilor (Dessus, 2002).

Energia hidraulică deţine, de asemenea, un rol important, dar perspectivele creşterii ponderii sale sunt destul de reduse.

Energia eoliană solară şi geotermală prezintă potenţiale de creştere remarcabile şi aproape nelimitate în comparaţie cu biomasa a cărei utilizare intră în concurenţă cu alte moduri de folosinţă, ca produse alimentare, materiale de construcţii etc. Toate aceste surse de energie, neglijate în ultimul secol, oferă perspective promiţătoare în termeni de inovaţii tehnologice, randamente, costuri, distribuţie etc. Mai mult, resursele de energie regenerabile nu sunt concurente, ci complementare şi se pot adapta uşor cerinţelor pieţei.

Energia hidraulică are ca finalitate electricitatea şi permite unor ţări ca Franţa, Elveţia, Austria, Suedia, alături de energia nucleară, să producă energie electrică fără utilizarea carbonului. Această formă de energie este interesantă pentru unele ţări foarte populate ale planetei precum China, India, Pakistan, Bangladesh, Brazilia, Indonezia etc.

O perspectivă interesantă se deschide şi prin utilizarea de microhidrocentrale care pot asigura un potenţial în viitor.

Utilizarea tuturor resurselor hidraulice pentru producerea de electricitate va permite renunţarea treptată la energia produsă de termocentrale, principalele surse de emisii de gaze cu efect de seră.

Energia mareelor are ca finalitate tot producerea de electricitate, dar pe ea nu se poate conta, pentru o dezvoltare masivă, datorită prezenţei acestor fenomene la scară destul de redusă, iar energia valurilor şi a curenţilor de apă sunt încă în stadiu experimental şi va rămâne încă marginală.

Energia eoliană folosită tot pentru producerea de electricitate este în plină dezvoltare şi expansiune. Un inconvenient al extinderii acesteia este legat de costurile destul de ridicate necesare pentru obţinerea ei. Extinderea ei va depinde şi de unele probleme tehnice şi de competitivitate. În plus, acestea pot fi cuplate cu instalaţii de hidroliză a apei şi stocarea hidrogenului în baterii fixe, care vor permite stocarea masivă a energiei electrice necesare în perioadele de consum de vârf.

Energia termică solară este deja o formă de energie ajunsă la maturitate, care tinde să se generalizeze şi să câştige în competitivitate. În sectorul locuinţelor ea este deja o formă de energie perfect complementară cu energia obţinută din lemn.

Energia solară fotovoltaică este încă foarte costisitoare, fapt pentru care este puţin dezvoltată, dar va putea deveni interesantă sub raportul materialelor şi randamentelor.

Energia geotermică are un potenţial de creştere semnificativ, obţinerea ei însă presupune foraje de mari adâncimi, care sunt încă costisitoare, pentru a ajunge în domeniul rocilor fierbinţi sau la magma incandescentă caracteristică zonelor vulcanice şi la vaporii de temperaturi foarte ridicate, pentru a produce energie electrică. O altă cale este cea a forajelor de adâncimi medii în formaţiunile sedimentare, în vederea alimentării reţelelor de energie termică.

Energia din biomasă se referă la energia rezultată din deşeuri vegetale, subproduse ale industriei de celuloză, lemn, culturi specializate pentru celuloză, culturi alimentare şi biomasă acvatică destinată aprovizionării a 7 mari tipuri de cereri dintre care 3 sunt energetice (alimentaţie, amendamente organice, materii regenerabile, produse chimice din vegetale, biocarburanţi, producători de căldură biologică şi de electricitate). Multe dintre aceste debuşeuri sunt interdependente.

Dintre toate aceste resurse, cea mai importantă este lemnul, care deţine şi ponderea cea mai mare. Datorită randamentului său scăzut în producerea de energie (ex: pentru producerea unui megawatt este necesară o cantitate de 14.000 t lemn), lemnul rămâne necompetitiv în raport cu alte resurse tradiţionale. De asemenea, concurenţa între necesităţile industriei alimentare şi cele ale industriei energetice este cea care limitează utilizarea biomasei ca sursă de energie. De asemenea, conflictele dintre agricultură şi silvicultură privind utilizarea terenului contribuie şi ele la limitarea biomasei ca sursă de energie.

În concluzie, contextul actual este deosebit de favorabil pentru creşterea ponderii resurselor de energie renuvelabilă, dar nu trebuie uitat faptul că prioritatea trebuie să o constituie reducerea consumului de energie şi, deci, de resurse energetice, iar sursele de bioenergie rămân complementare şi compatibile cu necesităţile producţiei de alimente şi cu folosirea lemnului ca materie primă pentru industrie (Liaison, Energie Francophonie no. 3-2008, Les choix, Energetiques Mondiaux: Entre Confiance technologique et preoccupations environnementales 138 p).

Energia obţinută din resurse regenerabile reprezintă la nivelul anului 2007 o parte destul de modestă din consumul de energie primară. În ţările Uniunii Europene, plus Norvegia şi Elveţia, ponderea energiei obţinută din resurse regenerabile reprezintă numai 7,6%, din care peste 2/3 este deţinută de biomasă, cu o preponderenţă a lemnului şi a deşeurilor din lemn utilizate din încălzirea de locuinţe. Ponderea altor surse de energie regenerabilă care au cunoscut o creştere puternică nu reprezintă decât 5% pentru energia eoliană, 4% pentru energia termică şi 1% pentru energia solară.

Resursele hidraulice deţin 27% din totalul resurselor regenerabile, lemnul şi deşeurile din lemn 47%, deşeurile urbane 8% şi alte tipuri de biomasă 8% (tab. 1).

Tabelul 1

Ponderea resurselor energetice regenerabile în ţările U.E. la nivelul anului 2006

Energie hidraulică	Lemn şi deşeuri din lemn	Deşeuri urbane	Alte surse de biomasă	Energie eoliană	Energie geotermică	Energie solară	Total
27%	47%	8%	8%	5%	4%	1%	100%
90%					10%		

Biomasa şi deşeurile din lemn ca surse de energie regenerabile deţin o pondere importantă în Germania, Franţa, Spania, Suedia şi Finlanda, ţări bogat în resurse forestiere. În România, aceste surse deţin o pondere ceva mai redusă.

Energia apelor deţine un loc important în ţările cu relief montan: Norvegia, Suedia, Franţa, Italia, Austria şi Elveţia, urmate de Spania, Portugalia, Germania şi România.

Energia eoliană deţine o pondere importantă în Germania, Spania şi Danemarca, unde constituie cea mai importantă resursă energetică regenerabilă.

Energia solară deţine o pondere mai mare în Grecia, Germania şi Austria, unde reprezintă cca 1% din resursele de energie regenerabile.

Dintre ţările europene, în Norvegia resursele energetice regenerabile ating 4,6% din consumul de energie primară, ponderea importantă deţinând-o resursele hidraulice; în Finlanda 23% din producţie o deţin lemnul şi deşeurile din lemn, Austria 20%, Elveţia 17% şi Portugalia 17%. În România, ponderea energiei obţinută din resurse regenerabile este de 12%, graţie resurselor forestiere, lemn şi deşeuri din lemn. Estonia şi Lituania, bogate în resurse forestiere, se apropie şi ele de 10%, ca şi Slovenia, graţie resurselor hidroelectrice.

În Germania, cu toate progresele înregistrate în ultimul timp prin utilizarea resurselor eoliene şi de biomasă, ponderea energiei rezultate din resurse renuvelabile abia atinge 16% din totalul energiei primare. Cele mai reduse cote le deţin Marea Britanie, Belgia, Olanda şi Luxemburg, din cauza resurselor forestiere foarte reduse, ca şi a potenţialului hidroelectric scăzut.

După protocolul de la Kyoto, Uniunea Europeană şi-a propus obiective de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră din ce în ce mai ambiţioase şi de creştere a ponderii resurselor energetice regenerabile.

Astfel, prin Directiva europeană din septembrie 2001, ţările europene şi-au propus o creştere a ponderii energiei electrice obţinută din resurse regenerabile de la 14% în 1997 la 22% în anul 2010, după care au revenit şi în anul 2007 şi-au propus ca dată anul 2020.

Datorită creşterii consumului de energie care se dublează la fiecare 10 ani, cu toate progresele înregistrate de ţările europene privind creşterea utilizării resurselor utilizabile pentru producerea de energie, ponderea acestora din consumul total rămâne modestă, nedepăşind per ansamblu 7% şi cu mari variaţii de la o ţară la alta. De asemenea, datorită acestor evoluţii inegale de la o ţară la alta, posibilitatea ca energia obţinută din resurse regenerabile sau continue să înlocuiască energia obţinută din combustibili fosili este extrem de redusă, cel puţin pe termen mediu.

Problema care se pune în prezent este aceea dacă există în viitor o sursă de energie regenerabilă care să poată înlocui în condiţii optime actualele resurse energetice epuizabile. De altfel, nici o sursă de energie utilizată până în prezent nu poate să asigure producerea în condiţii optime a întregii energii necesare societăţii. De aceea, orice sursă de energie regenerabilă care se foloseşte, poate determina o scădere a utilizării resurselor energetice fosile epuizabile. În acest fel, resursele regenerabile vin să completeze şi nu să substituie în totalitate resursele fosile. Pentru creşterea ponderii acestor resurse în producerea de energie, statele trebuie să facă eforturi financiare considerabile, aşa cum au făcut pentru salvarea băncilor, a construcţiei de automobile şi altele.

Societatea capitalistă ca societate de consum suferă de aviditate consumatoristă. Acest sistem de producţie şi consum adoptat de SUA constituie un model pentru restul lumii capitaliste şi o ţintă, deşi cu toţii trebuie să fim convinşi că acest lucru nu se va putea realiza datorită spectrului epuizării resurselor planetei.

Exploatarea industrială a pădurilor tropicale din Indonezia lasă în urma sa numeroase comunităţi locale fără un loc de viaţă şi fără altă posibilitate decât aceea de a migra. Lemnul exploatat din aceste păduri este exportat în China, care îl transformă în produse finite şi care apoi sunt exportate spre ţările capitaliste dezvoltate. În Brazilia, exploatările sălbatice deţin circa 80% din exploatările din pădurea amazoniană, marea dramă a pădurilor ecuatoriale fiind aceea că anual se pierd în jur de 13 milioane de ha.

ONU estimează că între 73 şi 83% din exploatările forestiere din Indonezia sunt ilegale şi ele se execută în 31 din cele 41 de parcuri naţionale. Principalul cumpărător al acestor tăieri ilegale este China, care la rândul ei exportă 70% din lemnul prelucrat. Numai în anul 2005 China a exportat produse prelucrate din lemn în valoare de 17 miliarde de dolari.

Pădurile Globului conţin circa 283 gigatone de carbon. Fiecare tonă de lemn pe picior este rezultatul absorbţiei de circa o tonă de CO_2, această cifră putând merge până la 1,83 tone/m^3 de lemn în funcţie de specie şi, de fiecare dată când o tonă de CO_2 este stocată, 70% este eliberat sub formă de oxigen. În felul acesta, fără a consuma direct combustibili fosili, se poate interveni asupra bilanţului carbonului într-un mod pozitiv.

Plecând de la aceste constatări se pune problema spre ce tip de utilizare a pădurilor trebuie să se îndrepte omenirea în viitor în funcţie de zona bioclimatică?

Bibliografie

C a n e i l l, J-Y., 2009: *L'adaptation au changement climatique pour le sector d'énergie.* Liaison, Energie Francophonie n. 85, pp. 90-94.

D e s s u s, B., 2002: *Energie et développement durable.* Quatre enjeux pour la Francophonie. Liaison, Energie Francophonie n. 55-56-57, pp. 161-169.

H a l l e g a t e, S., 2009: *Changement climatique et gestion de risques naturels.* Liaison, Energie Francophonie n. 85, pp. 83-86.

L i n s, C., 2010: *Les énergies renouvelables comme outil de développement des territoires: rôle et enjeux face a la contrainte énergétique- les professionnels européens se mobilisent.* Liaison, Energie Francophonie numéro spéciale 86, pp. 51-58.

L o c a t e l l i, B., 2009: *Forets et adaptation au changement climatique - défis et opportunités.* Liaison, Energie Francophonie numéro spéciale 85, pp. 122-127.

M o u s e l, M., 2002: *Développement durable et changement climatique.* Liaison, Energie Francophonie n. 55-56-57-2002, pp. 83-86.

R i e d a c k e r, A., *2008: Un peu plus d'énergie fossile pour la sécurité alimentaire, le climat et la biodiversité*, Liaison, Energie Francophonie n. 80, pp. 56-62.

W a l t e r-H u n t e r, J., 2002: *La convention cadre de Nations Unies sur le changement climatiques. Un aperçu de sa mise en œuvre.* Liaison, Energie Francophonie, pp 76-83.

Z e d a n, H., 2002: *De Rio a Johannesburg: évaluation de progrès réalisés dans le cadre de la Convention sur al diversité biologique.* Liaison, Energie Francophonie n. 55-56-57-2002, pp. 83-86.

***, 2002: Liaison, Energie Francophonie n. 55-56-57, numéro spéciale Sommet de Johannesburg.

***, 2008: Liaison, Energie Francophonie n. 3: Les choix énergétiques mondiaux: entre confiance technologique et préoccupations environnementales.

***, 2009: Liaison, Energie Francophonie n. 83: Energie et évaluation environnementale.

***, 2009: Liaison, Energie Francophonie numéro spéciale 85: Adaptation au changement climatique.

***, 2010: Liaison, Energie Francophonie numéro spéciale 86: Energie et territoires ou comment construire les territoires de domain face a la nouvelle donne climatique et énergétique.

Prof.dr.ing. Dumitru-Romulus TÂRZIU
Conf.dr.ing. Victor-Dan PĂCURAR
Universitatea „Transilvania" din Braşov
Şirul Beethoven nr.1
500123 Braşov

Forest, climate and energy

Abstract

The main problem of contemporary world is the need for the harmonization of contradictions between the socio-economic development and environmental protection.

The economic development, source of material and spiritual welfare of a society, involves energy and energy production is the main source of environmental pollution.

The world's forests, by the area they cover as well as by their production role, represent an important pillar of sustainable economic development. At the same time, they are an important source of renewable energy that can contribute to the completion of the other exhaustable energy resources.

By stocking a part of the CO_2 suplus existing in the atmosphere as a result of human activities, expecially burning of fossil fuels for energy production, forests contribute to the limitation of climatic changes, more and more frequent and obvious.

By playing their role of soil protection against erosion, of water protection and protection against damaging climatic factors, forests contribute decisively to the protection of geographical environment of our planet.

Last but not least, forests are a never-ending source of biological diversity.

Under these circumstances the paper outlines the synergical relations between the world's forests, terrestrial climate and energy production for the sustainable economic development.

Keywords: forests, climate, energy, economic development, environmental protection

Evoluţia spaţio-temporală a populaţiei de cerb comun (*Cervus elaphus* L.) din Podişul Central Moldovenesc

Sorin GEACU
Toader BORDEIANU

1. Condiţii naturale

Lumea mamiferelor mari din această regiune s-a îmbogăţit cu peste jumătate de secol în urmă cu o nouă specie – cerbul comun.

Arealul ocupat de cerb este extins pe un ecart altitudinal de circa 330 m, între 120 m pe valea Vasluiului (la confluenţa cu Rediul) şi 448 m în dealul Poiana Mănăstirii (la sud-est de satul Domniţa). Podişul se caracterizează prin platouri structurale, dealuri cu suprafaţa larg boltită, versanţi cu diferite orientări şi culmi separate de văi adânci, adesea asimetrice.

Temperatura medie anuală a aerului este cuprinsă între 8 şi 10°C. La Iaşi, aceasta este de 9,6°C, cu valoarea maximă în iulie (21,3°C) şi minimă în ianuarie (- 3,7°C).

Cantităţile de precipitaţii sunt cuprinse între 500 şi 700 mm/an (Avereşti – 518 mm, Voineşti - 520 mm, Dobrovăţ – 557 mm, Răducăneni - 564 mm, Mironeasa – 572 mm, Bârnova – 666 mm). Pe cele două sezoane, situaţia la Voineşti este următoarea: 184,8 mm cad în cel rece şi 335,2 mm în cel cald, iar la Bârnova 228,7 mm cad în sezonul rece şi 437,3 mm în cel cald. Cele mai multe precipitaţii se înregistrează în iunie (76,9 mm la Voineşti, 100,3 mm la Bârnova), iar cele mai puţine în luna martie (27,4 mm la Voineşti, 33,5 mm la Bârnova).

Unele ierni grele (cu viscole şi zăpezi mari) au determinat reduceri ale efectivelor de cerbi. Numai urmare a celei din 1984-1985 pe fondul Poieni, s-a înregistrat un recul populaţional de 18% (de la 220 la 181 exemplare). Primăvara s-au găsit cadavre în pădurea din apropierea satului Todirel (Bârnova).

Câteva exemplare mai debile au murit în zilele cu cantităţi excesive de precipitaţii atmosferice căzute, cum a fost în 12 iulie 1969 (157,5 mm la Bârnova, 123,0 mm la Dobrovăţ, 111,5 mm la Mironeasa) ori 25 august 1970 (154,4 mm la Mogoşeşti şi 121,3 mm la Voineşti).

În proporţie de 90%, reţeaua hidrografică este reprezentată de pâraie din cadrul bazinului hidrografic Bârlad, cu orientare generală sudică şi scurgere intermitentă. Dintre cele care au curs permanent amintim: Vaslui (debit - 0,29 m^3/s la Pocreaca), Stavnic (0,38 m^3/s la Frenciugi), Dobrovăţ (0,46 m^3/s la Codăeşti), Rebricea, Rediu, Crasna, Sacovăţ, Veja ş.a. Foarte puţine pâraie aparţin bazinelor Prut (Bohotin) şi Bahlui (Nicolina, Pădureni). Pentru menţinerea cerbilor, există scăldători (20 în zona Poieni-Pietrosu şi 6 în zona Buneşti) şi adăpători (Poieni – 10, Buneşti – 2).

Vegetaţia forestieră menţinută pe arealele mai înalte se încadrează subetajelor gorunetelor şi, pe un mic sector (la Poieni), al făgetelor. Proporţia principalelor specii este următoarea: carpen 24%, tei 17%, fag 17%, gorun 11%, stejar 6%, salcâm 5%, frasin 4% şi alte specii (jugastru, arţar, ulm, pin etc.) 16%. Vârsta medie a acestora este de circa 60 ani.

Arealul cerbilor include cele mai întinse spaţii forestiere, în multe locuri lipsite de aşezări umane, fiind asigurată astfel liniştea, unul din factorii esenţiali în menţinerea acestui mamifer mare. În acest sens amintim următoarele sectoare forestiere: cel dintre Ciurea în vest şi Comarna în est (neîntrerupt pe 15 km decât de satul Poieni), cel dintre Bârnova în nord şi Dobrovăţ în sud neîntrerupt – pe 12 km - de nici un sat; cel din jurul satului Mădârjac (cu lăţimi de 7-10 km) ori cel dintre satele Rotăria şi Cozmeşti lung de 10 km şi lat de 4 km.

În perioada rece a anului, se administrează hrană complementară la hrănitori. În 2006, pe tot arealul de repartiţie al cerbilor erau 352 hrănitori, din care 1/3 (108) în zona Grajduri. Tot în acel an numărul de sărării era de 574, cele mai multe (200) fiind tot în zona Grajduri. Terenurile şi ogoarele special cultivate pentru nevoile cinegetice însumează circa 120 ha.

Lupii, deşi semnalaţi până de curând (la Poieni în anul 2003), n-au afectat în ultimul timp populaţia de cerb.

Deşi arealul cerbilor este străbătut de numeroase drumuri, numai unul este intens circulat: şoseaua naţională Iaşi-Poieni-Schitu Duca-Vaslui (la 17 mai 1975 o ciută a murit accidentată, iar un taur lovit pe 14 octombrie 2004 avea trofeu de 162,4 puncte CIC.). Adăugăm şi magistrala feroviară Iaşi-Bârnova-Vaslui.

2. Aducerea primelor exemplare la Poieni

Urmarea unui sumar «studiu de colonizare», fosta Direcţie Regională Silvică Iaşi a hotărât crearea unui ţarc pentru introducerea cerbilor pe fondul de vânătoare Poieni la sud-est de oraşul Iaşi.

A fost primul loc din Moldova dintre Siret şi Prut unde s-a introdus acest mamifer, datorită câtorva

avantaje: întinderea mare a pădurilor de foioase, existenţa pâraielor permanente şi a micilor «ochiuri» de apă pe interfluvii şi, nu în ultimul rând, caracterul liniştit al zonei (cele mai apropiate sate - Poieni, Pietrăria, Bârnova - sunt la 3-4 km distanţă). Ţarcul, întins pe 14 ha, a inclus pădure şi două poieni (una cu pajişte naturală şi alta cultivată), pârâul permanent Cărbunăria (afluent al Vasluiului) străbătându-l aproximativ prin partea centrală. Împrejmuirea era din nuiele împletite cu sârmă. Aflat nu departe de obârşia pârâului Cărbunăria (de la care şi-a luat şi numele), ţarcul era amplasat pe teritoriul comunei Schitu Duca, pe dealurile Cărbunăria şi Măxinoaia la 250-275 m altitudine, cu expoziţii predominante spre sud şi nord-est. Acolo s-au amplasat 7 hrănitori şi 12 sărării.

La 29 iulie 1954 s-a terminat de construit ţarcul. În primăvara anului următor s-au adus, alături de cerbi lopătari, şi 4 cerbi comuni capturaţi în pădurile din fostul raion Rădăuţi (Cotta şi Almăşan, 1963). Transportul pe 250 km s-a realizat în lăzi speciale cu vagon CFR, iar din gara Nicolina-Iaşi până la ţarc (circa 15 km) cu camionul.

Pe dreapta pârâului Cărbunăria, în sud-vestul ţarcului, s-a construit la 255 m altitudine un canton silvic. Acolo a locuit Iosif Lăpuşanschi, brigadier de vânătoare care s-a îngrijit de ţarcul cu cerbi. El a fost transferat – când avea circa 55 ani - din Ocolul silvic Marginea (Codrii Voievodesei), judeţul Suceava, special pentru a supraveghea introducerea şi aclimatizarea cerbilor în pădurile de la sud de Iaşi. Numărul mare de lupi din regiune a determinat o campanie intensă de vânare a acestora. Mulţi au fost împuşcaţi chiar de Lăpuşanschi care avea circa 100 de blănuri de lup la canton . Azi, cantonul este dezafectat.

Viţeii de cerb au fost ţinuţi în ţarc doi ani şi apoi eliberaţi (Radu, 1973).

3. Dinamica populaţională şi extinderea ulterioară a arealului

Timp de 16 ani de la momentul eliberării din ţarc (1957-1973), cerbii s-au menţinut numai pe fondul de vânătoare Poieni, care avea atunci 10.500 ha din care 7.000 ha pădure.

O frână în calea sporului populaţional al cerbilor la sfârşitul anilor '50 a constituit-o numărul mare de lupi, care au fost combătuţi intens (numai în 1956 s-au împuşcat 39).

În primăvara anului 1960, la Poieni existau numai 3 masculi şi 6 femele, iar în anul următor 13 cerbi (tab. 1).

Tabelul 1

Numărul cerbilor existenţi până în1969 pe fondul de vânătoare Poieni (exemplare)

An	1955	1960	1961	1966	1967	1968	1969
Număr exemplare	2	9	13	36	69	60	70

Numărul lor n-a crescut prea mult şi datorită iernii grele 1962/1963 (la Iaşi s-au înregistrat -30,6°C în ziua de 20 ianuarie 1963).

Ulterior, scăzând drastic numărul de lupi, grupul de cerbi îşi sporeşte dimensiunile, astfel că, la sfârşitul anilor '60, existau 60-70 indivizi. Trendul dinamic pozitiv se menţine, în luna martie a anului 1973 observându-se 93 de exemplare, din care 31 masculi şi 62 femele.

Numărul de cerbi fiind destul de mare, ei se răspândesc apoi şi în afara regiunii Poieni (fig. 1). De exemplu, în primăvara anului 1969 s-au văzut 2 masculi şi 3 femele în pădurile de lângă Grajduri, dar şi 4 masculi şi 6 femele în pădurile de la Pocreaca-Dobrovăţ. Toate, la scurt timp, au revenit la Poieni.

În primăvara anului 1974, în afara cerbilor de la Poieni (peste 100), mai fuseseră observaţi alţi 15 (11 masculi şi 4 ciute) pe fondul cinegetic Grajduri (aflat în vecinătatea sud-vestică) bine împădurit (6.500 ha pădure), dar şi mai mulţi – 33 (13 masculi şi 20 femele) pe cele 6.000 ha pădure din zona Tăcuta-Pocreaca-obârşia pârâului Dobrovăţ.

Astfel, arealul cerbilor se lărgeşte în 1974 comparativ cu anul anterior, cu câte 10 km spre sud şi sud-vest, triplându-şi suprafaţa.

În 1975 ajung primele 4 exemplare (3 masculi şi o ciută) pe fondul Mogoşeşti (venite dinspre Grajduri) şi primele 6 (2 masculi şi 4 ciute) pe fondul Bârnova (venite dinspre Poieni).

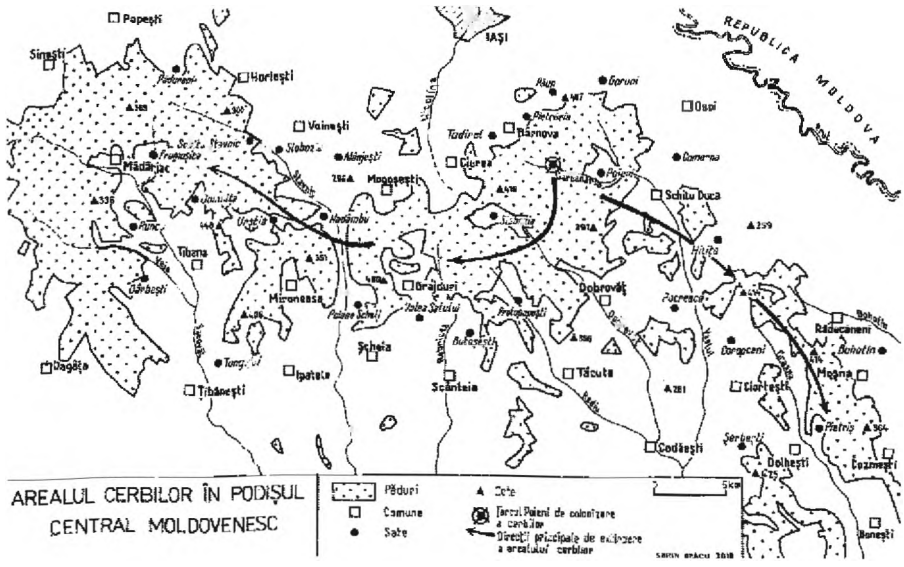


Fig. 1. Arealul cerbilor în Podişul Central Moldovenesc.

În anii 1974-1975, numărul cerbilor din Podişul Central Moldovenesc era de 150-160, majoritatea menţinându-se la Poieni. Atunci, arealul speciei avea circa 20 km de la vest la est şi 15 km de la nord către sud, suprafaţa acestuia fiind de 47.000 ha, din care 20.000 ha păduri.

Nu după mult timp, în 1982, cerbii devin stabili şi pe fondul de vânătoare Schitu Duca de la sud-est de Poieni (tab. 2).

Tabelul 2

Efectivele de cerb pe fonduri de vânătoare în perioada 1971-2006 (exemplare)

An/Fond	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Poieni	85	92	93	106	123	125	105	110
Grajduri	-	-	-	15	-	38	28	85
Gheorghiţoaia	-	-	-	1	-	-	3	-
Tăcuta	-	-	-	33	29	51	87	77
Mogoşeşti	-	-	-	-	4	21	20	19
Bârnova	-	-	-	-	6	9	10	12
Mironcasa	-	-	-	-	-	3	-	-
TOTAL	85	92	93	155	162	247	253	303

An/Fond	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Poieni	140	196	184	189	220	181	182	210	200	110	110
Grajduri	54	20	24	22	30	27	23	25	30	35	30
Gheorghiţoaia	-	-	-	-	-	-	-	10	15	10	20
Tăcuta	74	45	46	32	33	38	57	56	95	75	70
Buneşti	-	-	-	-	-	-	-	10	35	30	30
Mogoşeşti	20	15	14	17	18	12	15	15	-	-	-
Schitu Duca	-	-	16	9	9	10	10	60	95	30	15
Horleşti/Popeşti	-	-	-	6	7	7	13	10	15	15	5
Bârnova	10	16	16	18	18	17	19	20	15	15	-
Mironeasa	-	-	-	-	3	8	4	10	5	-	-
TOTAL	298	292	300	293	338	300	323	426	505	320	280

Atunci s-au observat 16 exemplare, din care 3 masculi şi 5 femele în pădurile de lângă Schitu Duca, iar 5 masculi şi 3 ciute ajunseseră până în pădurile din vecinătatea satului Pocreaca.

În 1983 ajung, dinspre Mogoşeşti, primii 6 cerbi (2 masculi cu 4 ciute) şi în pădurile de la obârşia pârâului Stavnic, pe fondul de vânătoare Horleşti. Amintim aici şi faptul că, în unii ani, cerbi au ajuns, prin întinsele păduri, de la vest de Horleşti până la sud de Popeşti (2 masculi şi 3 femele în 1986, apoi 11

An/Fond	1991	1992	1993	1994	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Poieni	105	105	100	90	80	78	79	67	64	65
Grajduri	25	4	7	5	8	9	10	10	10	10
Gheorghiţoaia	20	20	20	30	20	29	21	19	20	20
Tăcuta/Pietrosu	70	70	62	66	62	62	60	61	62	63
Buneşti	40	40	39	22	20	18	15	15	10	11
Mogoşeşti	-	-	-	-	-	-	-	7	7	6
Schitu Duca	15	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Horleşti/Popeşti	10	-	-	-	11	-	10	-	-	-
Sineşti	-	-	-	-	8	-	-	-	9	9
TOTAL	285	259	228	213	209	196	195	179	182	184

exemplare în 2001, 10 în 2003). Tot în 1986, sunt observaţi primii 7 cerbi (2 masculi şi 5 femele) în pădurile de la vest de Sineşti. În următorul an, ajung 3 cerbi şi pe fondul de vânătoare Mironeasa, veniţi dinspre est (Grajduri).

Remarcăm faptul că pe multe fonduri de vânătoare primele exemplare semnalate au fost doar masculi sau mici cârduri formate majoritar din masculi. Amintim câteva exemple:

- pe fondul Grajduri, primul cârd stabil din 1974 a cuprins 15 exemplare din care 11 au fost masculi;

- pe fondul Gheorghiţoaia în 1974 a fost observat primul taur, iar în 1977 alţi trei cerbi (2 masculi şi o ciută), toţi revenind spre pădurile de lângă Grajduri, de unde veniseră;

- pe fondul Mogoşeşti, în 1975, primii cerbi stabili au fost 3 masculi şi o ciută;

- pe fondul Mironeasa, primii cerbi (3 masculi) au fost observaţi în luna martie 1976.

O nouă extindere a arealului cerbilor se evidenţiază în primăvara anului 1987, când aceştia pătrund şi se stabilesc în întinsele păduri de lângă Mădârjac (incluse fondului de vânătoare Gheorghiţoaia), dar şi în cele de la vest de Moşna şi Cozmeşti (incluse fondului de vânătoare Buneşti). În ambele cazuri s-au observat câte 5 perechi, care au venit dinspre est şi nord (Horleşti, Popeşti), respectiv nord-vest (Schitu Duca).

Nu este lipsit de interes să amintim faptul că, pentru anii 1973-1975, s-a propus de către fostul Inspectorat silvic Iaşi să se realizeze, cu viţei de cerb din judeţele Neamţ şi Suceava, populări pe fondurile de vânătoare Gheorghiţoaia (cu 40 exemplare) şi Buneşti (cu 30 exemplare). Deşi această acţiune nu s-a mai efectuat, s-a constatat după mai bine de un deceniu că specia a ajuns pe aceste două fonduri prin migrare naturală.

Trei cerbi din pădurile de la est de Mironeasa, în anii 1986-1987, pătrunseseră şi mai spre sud-vest cu încă 5 km, aproape de Ţibăneşti (Geacu, 2004-2006), fără însă a fi stabili acolo. Astfel, în anul 1987 se constată arealul maxim al speciei în această unitate geografică. Acesta atingea aproape 100.000 ha, din care 40.000 ha păduri. Se extindea pe 75 km de la est la vest, lăţimea arcalului variind între 8 şi 15 km.

Dacă în 1976 se depăşeşte efectivul de 200 de cerbi, în 1978 erau peste 300, în 1987 peste 400, astfel încât în luna martie a anului 1988 se înregistrează maximul populaţional al acestei specii în Podişul Central Moldovenesc – 505 exemplare, din care 40% (200) pe fondul de vânătoare Poieni şi aproape câte 100 de exemplare pe fondurile Tăcuta şi Schitu Duca.

În următorii ani, datorită recoltării, braconajului, sporirii presiunii antropice asupra ecosistemelor forestiere, intensificării circulaţiei, efectivele se reduc la jumătate în 1993, comparativ cu anul 1988. Totodată, în această perioadă cerbul dispare de pe câteva fonduri de vânătoare (Mogoşeşti, Mironeasa, Bârnova, Horleşti şi Schitu Duca).

Arealul cerbilor însuma, în 1993, circa 50.000 ha, din care 26.000 ha împădurite. În acel an, s-au numărat 228 cerbi, din care 100 (45 masculi şi 55 femele) pe fondul de vânătoare Poieni şi 62 (23 masculi şi 39 femele) pe fondul Tăcuta (Pietrosu).

Din anul 2004 cerbii reapar pe fondul cinegetic Mogoşeşti.

În intervalul 1993-2006, mărimea populaţiei de cerb din regiune s-a redus cu 19%.

Pornind de la dimensiunile teritoriale din diferiţi ani ale fondurilor de vânătoare pe care s-au semnalat cerbi, în tabelul nr. 3 am evidenţiat dinamica arealului cerbilor.

De pe fondul de vânătoare Buneşti, câţiva cerbi au migrat şi mai spre sud (Geacu, 2004-2006). Astfel, o ciută a fost văzută în 1993 în pădurea Valea Teiului, iar în anul următor se stabilesc primele 3 exemplare (2 masculi cu o ciută) în marea pădure Dobrina de lângă Huşi (20 km sud de Buneşti)

Tabelul 3.
Dinamica arealului cerbilor în Podişul Central Moldovenesc în perioada 1957-2006

Perioada/Anul	Areal (ha)	Din care păduri (ha)	Fonduri de vânătoare cu cerb
1957-1973	10.500	7.000	Poieni
1974	33.600	15.600	Poieni, Grajduri, Tăcuta
1976	47.400	18.800	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova
1982	57.500	20.700	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova, Schitu Duca
1983	68.800	24.900	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti
1984	75.800	27.300	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti, Mironeasa
1986	88.800	30.400	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti, Mironeasa, Popeşti
1987	95.800	39.700	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Mogoşeşti, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti, Mironeasa, Gheorghiţoaia, Buneşti
1988	86.400	36.400	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti, Mironeasa, Gheorghiţoaia, Buneşti
1989	79.400	34.000	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Bârnova, Schitu Duca, Horleşti, Gheorghiţoaia, Buneşti
1990	70.900	32.100	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Schitu Duca, Horleşti, Gheorghiţoaia, Buneşti
1992	59.600	27.900	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Schitu Duca, Gheorghiţoaia, Buneşti
1993	49.500	26.000	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Gheorghiţoaia, Buneşti
2006	69.000	30.400	Poieni, Grajduri, Tăcuta, Gheorghiţoaia, Buneşti, Mogoşeşti, Sineşti

4. Populaţia de cerb în ultimii ani

În primăvara anului 2006 existau 184 cerbi, cei mai mulţi pe fondurile de vânătoare Poieni (65, din care 18 masculi şi 47 femele) şi Pietrosu (63, din care 17 masculi şi 46 femele). Între 6 şi 20 de exemplare erau pe fondurile Gheorghiţoaia, Buneşti, Grajduri (aici doar masculi), Sineşti şi Mogoşeşti. Deşi extinderea teritorială de la vest la est a arealului cerbilor se menţine ca în 1988, totuşi suprafaţa acestuia s-a redus la circa 69.000 ha, din care 44% păduri.

din care 13 din judeţul Iaşi (Bârnova, Grajduri, Mădârjac, Schitu Duca, Mogoşeşti, Ciurea, Dobrovăţ, Voineşti, Şcheia, Răducăneni, Ciorteşti, Sineşti şi Dolheşti) şi 2 din judeţul Vaslui (Tăcuta şi Buneşti-Avereşti).

5. Indicele sex-ratio

O importantă caracteristică populaţională o reprezintă raportul între sexe (sex-ratio). Analizând valorile acestui indice în perioada 1955-2009 pentru întreg efectivul acestui mamifer din Podişul Central Moldovenesc (tab. 4), constatăm faptul că acestea sunt apropiate celor corespunzătoare.

Tabelul 4
Valorile indicelui sex-ratio al populaţiei de cerb comun (1955-2008)

An	1955	1961	1969	1971	1972	1973	1974	1979	1981	1982	1983	1984
M/F	1/1	1/2	1/2	1/2,4	1/2,2	1/2	1/1,4	1/2,3	1/1,3	1/1,3	1/1,3	1/1,4
An	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	2005	2008
M/F	1/1,3	1/1,4	1/1,4	1/1,4	1/1,4	1/1,3	1/1,3	1/1,2	1/1,4	1/1,3	1/2,3	1/2,1

În anii următori, nu s-au înregistrat variaţii semnificative ale efectivului (180-200 exemplare), iar arealul speciei s-a menţinut constant.

Raportându-ne la organizarea administrativă, arealul cerbilor este extins pe teritoriile a 15 comune,

Un număr prea mare de femele s-a constatat în 1971 şi 2005. Astfel, în 1971 erau la Poieni 60 de femele şi numai 25 masculi, iar în 2005 se observaseră: pe fondul cinegetic Poieni 48 femele şi numai 16 masculi, pe fondul Pietrosu 45 femele şi doar 17 masculi, pe fondul Gheorghiţoaia 15 femele şi numai 5

masculi, iar pe fondul Buneşti 8 femele şi doar 2 masculi.

Au fost şi cazuri când, pe unele fonduri, şi în alţi ani s-au constatat valori sex-ratio necorespunzătoare. De exemplu, în 1977, pe fondul Mogoşeşti existau 16 femele şi doar 4 masculi (raport 1/4), în 1994 pe fondul Buneşti existau 18 femele şi doar 4 masculi (raport 1/4,5), iar în 1976 pe fondul Tăcuta erau 40 femele şi doar 11 masculi (raport 1/3,6).

Locurile de boncănit sunt numeroase în zona analizată. În ziua de 11 octombrie 1991, la Poieni, un cerb a fost găsit mort după luptele din perioada de boncănit.

6. Recolta. Trofee.

Primii cerbi (2 tauri şi 3 ciute) s-au vânat în 1971, la Poieni. De altfel, pe acest fond cinegetic s-au vânat în ultimile 4 decenii cei mai mulţi cerbi (tab. 5).

Tabelul 5

Numărul cerbilor recoltaţi pe fondul de vânătoare Poieni până în 1994 (exemplare)

An	1971	1972	1973	1974	1976
Ex.	5	8	7	7	2

An	1978	1981	1986	1987	1988
Ex.	5	1	2	4	10

An	1989	1990	1993	1994
Ex.	1	1	1	2

Pe celelalte fonduri, primii cerbi s-au vânat în anii: 1977 (Tăcuta şi Grajduri), 1981 (Bârnova), 1989 (Gheorghiţoaia) şi 1992 (Buneşti) (tab. 6).

Tabelul 6

Numărul cerbilor recoltaţi pe alte fonduri de vânătoare până în 1994 (exemplare)

An	1977	1978	1979	1980
Ex./ Fond	2 Grajduri 4 Tăcuta	2 Grajduri 9 Tăcuta	3 Grajduri 7 Tăcuta	6 Grajduri

1981	1982	1988	1989	1992
3 Grajduri 1 Tăcuta 1 Bârnova	1 Tăcuta	1 Grajduri 6 Tăcuta	3 Tăcuta 1 Bârnova 1 Gheorghiţoaia	1 Tăcuta 1 Buneşti

Mai jos (tab. 7) este specificat numărul de cerbi vânaţi pe fondurile reprezentative după anul 1994.

Arealul la care facem referire s-a dovedit a fi unul prielnic dezvoltării exemplarelor de cerb comun. Permanent s-a acordat o atenţie deosebită extragerii exemplarelor de selecţie. Desigur că au fost recoltaţi şi tauri pentru trofee. Evidenţiem câteva exemplare valoroase: la Poieni, în septembrie 1972, de la un cerb de 310 kg s-a obţinut un trofeu de 9,8 kg şi 214,3 puncte CIC (Radu, 1973); în 1994, la Poieni şi Pietrosu (Tăcuta) s-au recoltat două exemplare ale căror trofee au totalizat 224,4 puncte şi respectiv 230,5 puncte; în 2002, tot pe fondul Pietrosu (Tăcuta)

Tabelul 7

Numărul cerbilor (pe sexe, M/F) vânaţi pe fondurile Poieni şi Pietrosu (Tăcuta) după 1994 (exemplare)

An/FV	1995	1996	1997	1998
Poieni	-	-	1/-	1/-
Pietrosu	2/1	1/1	1/1	-
Total	3	2	3	1

An/FV	2000	2001	2002	2003
Poieni	-/1	1/-	1/-	-/4
Pietrosu	-/1	-	2/2	2/2
Total	2	1	5	8

An/FV	2004	2005	2006
Poieni	1/3	-	2/4
Pietrosu	2/2	1/3	1/4
Total	8	4	11

s-a recoltat un cerb cu trofeu de 222,1 puncte CIC în greutate de 11,8 kg (fig. 2).

Fig. 2. Trofee de cerb recoltate în 2002 pe fondurile Poieni şi Pietrosu (Tăcuta). În mijloc, cel de 222,1 puncte CIC.

Un exemplar valoros (trofeu de 198,06 puncte CIC) s-a recoltat în anul 2003 pe fondul cinegetic Pietrosu (fig. 3).

Cel mai valoros exemplar de cerb s-a recoltat la Poieni în ziua de 15 octombrie 2006, trofeul în greutate de 11,5 kg a totalizat 230,7 puncte CIC (fig. 4, 5).

Pe teren, cel mai valoros taur văzut a fost în zona Vâlcele-Gârla Balaurului (între fondurile cinegetice Poieni şi Tăcuta), în 1994. Trofeul acestuia, observat

Fig. 3. Cerb recoltat în anul 2003 în punctul „La stupina", fondul de vânătoare Pietrosu.

Fig. 4. Cerbul vânat la 15 octombrie 2006 la Poieni.

Fig. 5. Trofeul de 230,7 puncte CIC al cerbului vânat la 15 octombrie 2006 la Poieni.

la boncănit în condiţii de vizibilitate redusă (zorii zilei), număra 24 de raze, greutatea sa fiind aproximată la 12,5 kg.

De-a lungul timpului, la vânătorile la cerb au fost participanţi atât din România cât şi din alte ţări (Spania, Italia, Franţa, Elveţia, Germania ş.a.).

7. Concluzii

Locul în care au fost aduşi în 1955 din Bucovina (Rădăuţi) primii 4 cerbi în Moldova dintre Siret şi Prut a fost pădurea Poieni, în ţarcul de 14 ha de pe valea Cărbunăria.

După ce au fost lăsaţi liberi, aceştia au rămas încă mulţi ani numai pe fondul de vânătoare Poieni.

Ulterior, sporind efectivul, din 1974 şi până în 1987 grupuri de cerbi s-au stabilizat şi pe alte teritorii, astfel că arealul speciei se extinde cu câte 30 de km atât spre vest cât şi spre sud-est de Poieni.

Arealul cel mai întins ocupat de cerbi (circa 96.000 ha) a fost în anul 1987, iar populaţia maximă - 505 exemplare – s-a înregistrat în 1988.

În ultimii ani, în această unitate geografică se menţin 180-200 cerbi răspândiţi pe 69.000 ha, în sudul şi sud-estul judeţului Iaşi şi în extremitatea de nord-est a judeţului Vaslui.

Este cea mai mare populaţie a acestei specii din Podişul Moldovei de la est de Siret.

Bibliografie

C o t t a, V., Almăşan, H., 1963: Răspândirea, densitatea efectivelor de cerb şi elemente pentru cunoaşterea calităţii trofeelor, Studii şi Cercetări ICF, vol. XXIII-A, Edit. Agrosilvică, Bucureşti.

G e a c u, S., 2004-2006: Aspecte biogeografice semnificative pentru judeţele Vaslui şi Galaţi, Acta Moldaviae Meridionalis, tom XXV-XXVII, Muzeul „Ştefan cel Mare" Vaslui.

R a d u, C., 1973: Cerbul carpatin în judeţul Iaşi, Vânătorul şi Pescarul Sportiv, nr. 1, Bucureşti.

* * *, 1954, 1956: Vânătorul şi Pescarul Sportiv, Bucureşti.

* * *, 1961-2000: Arhiva Direcţiei silvice Iaşi, Iaşi.

* * *, 1966, 1977, 1998: Amenajamentele Ocolului silvic Ciurea, Bucureşti.

* * *, 1967-1973: Cronica Ocolului silvic Ciurea, Ciurea.

* * *, 1998: Amenajamentul Ocolului silvic Dobrovăţ, Bucureşti.

Dr. Sorin GEACU
Academia Română, Institutul de Geografie, Bucureşti
Tel. 021/3135990

Ing. Toader BORDEIANU
Direcţia Silvică Iaşi
Tel. 0232/244680

The space-and-time evolution of the red deer (Cervus elaphus L.) population from the Central Moldavian Plateau

Abstract

The first place in which four red deer individuals were brought in from Bucovina (Rădăuţi) to Moldavia in 1955 (between the Siret and the Prut rivers) was Poieni Forest. They were kept in a 14 ha enclosure in the Cărbunăria Valley. After having been released into the wild, they continued to live for many years in the Poieni hunting land. As the heard increased, groups of red deer would settle in other territories, too (1974-1987), the species' area enlarging with 30 km to the west, east and south-east of Poieni Forest. In 1987 they occupied the largest area (about 96,000 ha), the highest number of individuals (505) being registered in 1988.

In 2006, this geographical unit sheltered 184 individuals spread over 69,000 ha in the south and south-east of Iaşi County and in the north-eastern end of Vaslui County. It is the biggest population of red deer found in the Moldavian Plateau east of the Siret River.

From the time they had been released into the wild (2006) most red deer individuals continued to live in Poieni hunting land.

Keywords: red deer, Central Moldavian Plateau, Romania.

Societatea „Progresul Silvic“ a acordat premiile anului 2010

Începând cu anul 2010, Societatea "Progresul Silvic" şi-a propus să acorde premii anuale pentru lucrări, realizări sau merite deosebite care sunt concordante cu obiectivele pe care societatea le urmăreşte.

Sunt vizaţi, cu prioritate , membrii societăţii, dar pot fi avute în vedere şi persoane care nu fac parte din organizaţie, dar, prin realizările lor aduc o contribuţie deosebită progresului silviculturii, protejării pădurilor, a mediului, a biodiversităţii etc.

Societatea se află într-un proces de elaborare a regulamentului de acordare în viitor a acestor premii, regulament care va fi afişat pe site-ul societăţii şi care va putea fi accesat la începutul anului 2011.

Pentru premierea pe anul 2010, au fost primite la so-

cietate un număr de 11 lucrări , din care o comisie desemnată în acest scop, a analizat şi a selectat 3 lucrări.

Acordarea premiilor s-a făcut în cadru festiv în data de 16 decembrie 2010, la sediul S.P.S. Bucureşti. Cele trei premii acordate, egale ca valoare (500 euro), însoţite de diplome de excelenţă , au fost acordate astfel :

• D-lui prof. dr. ing. Dieter Simon pentru lucrarea *„Păsările de interes cinegetic din România"*- Editura Universităţii Transilvania Braşov , 353 pag.

Propunerea de premiere aparţine Filialei Braşov–Covasna. În referatul de susţinere a propunerii de premiere se fac următoarele aprecieri:

„Lucrarea are un caracter monografic şi tratează în detaliu circa 137 specii din România care trăiesc numai sau trec în pasaj în ţara noastră.Autorul prezintă sistematic, clar şi bogat ilustrat, descrierea sumară privind dimensiunile, greutatea speciilor, diagnoza biotopului la clocire, tehnica de obţinere a hranei şi structura acesteia, particularităţi privind reproducerea, calendarul mişcărilor migratorii la speciile migratoare, precum şi date privind efectivele şi evoluţia populaţiilor de păsări în ţara noastră şi în Europa.

Speciile de păsări au fost prezentate într-o schemă unitară, pe ordine, familii, genuri, specii şi varietăţi, asigurând utilitatea teoretică şi aplicativă de netăgăduit a acestei lucrări".

• D-lor dr. ing M. Filat, dr. ing. C. Roşu, dr. ing D. Chira, dr. ing. V.I. Benea, dr. ing. M.L. Daia., dr. ing C. Nicolae, dr. ing C. Neţoiu, pentru lucrarea *„Cultura plopilor, a sălciilor, şi a altor specii forestiere în zona inundabilă a Dunării de pe teritoriul României"*. Lucrarea, elaborată în seria a II-a Lucrări de cercetare, editată de Editura Silvică, a beneficiat şi de aportul colaboratorilor: C. Nuţescu, I. Pavel, D. Dumitrescu, I. Popescu, O. Banu, M. Bichiş, C. Becheru, coordonatori fiind C. Rosu şi M. Daia.

Propunerea a fost făcută de Filiala I.C.A.S. a Societăţii.

Lucrarea aduce contribuţii importante de ordin teoretic şi practic privind creşterea productivităţii pădurilor din lunca inundabilă a Dunării de pe teritoriul României, dar şi cu privire la creşterea eficacităţii pădurilor existente la protejarea digurilor, a malurilor Dunării, a numeroase zone agricole şi obiective economice din zonă. Elaboratul sintetizează eforturile îndelungate ale silvicultorilor în cei 50 ani de la îndiguirea Dunării, cu rezultate diferite referitoare la vegetaţia forestieră şi are aplicabilitate în toate palierele sectorului silvic (producţie, proiectare, cercetare, învăţământ)

• D-lui ing Nicolae Pătrânjan , pentru activitatea sa de 10 ani în proiectarea şi realizarea Parcului dendrologic „Dr. Ioan Vlad" din Alba Iulia. Specialist

silvic, practician de excepţie, inginerul N. Pătrânjan a avut ideea creării acestui parc, iar după obţinerea tuturor avizelor necesare s-a dedicat trup şi suflet transpunerii în realitate a acestui ţel. Pornind de la 51 taxoni în anul 2001, când a demarat proiectul pe cele 16 ha afectate parcului, azi se pot inventaria peste 800 taxoni. S-a implicat direct în împrejmuirea suprafeţei, în crearea drumurilor de acces, în crearea unei micropepiniere, în care a produs o mare parte din materialul săditor necesar asigurării diversităţii speciilor dendrologice. A depus mari eforturi pentru procurarea materialului seminologic necesar, prin recoltări proprii din diverse locaţii din ţară, prin schimburi cu grădini botanice din ţară şi străinătate. A stăruit mult pentru a obţine finanţare, iniţial de la Direcţia Silvică Alba (până în anul 2008), iar în prezent din partea Primăriei Municipiului Alba, care face eforturi pentru accesarea de fonduri europene pentru asigurarea securităţii incintei şi pentru accesul publicului la standarde moderne.

Chiar dacă parcul nu este încă pus la dispoziţia publicului larg, el a fost deschis de nenumărate ori pentru acţiuni punctuale de plantare, de instruire, de formare a conştiinţei forestiere la copii şi tineri, pentru schimburi de experienţă, ceea ce corespunde întrutotul obiectivelor Societăţii „Progresul Silvic".

Propunerea aparţine Filialei Alba Iulia a Societăţii „Progresul Silvic".

În afara premiilor menţionate, au mai fost acordate 5 *diplome de excelenţă* pentru lucrări valoroase, importante pentru teoria şi practica silvică românească . Titularii acestor distincţii sunt:

- Dr. ing. Nicolae Olenici – pentru lucrarea

„Insectele dăunătoare fructificaţiei laricelui din România", Editura Silvică, 237 pag, 2009

- Dr. ing. Oana Gheorghiu - pentru lucrarea *"Cercetări privind cunoaşterea caracterelor fundamentale ale staţiunilor forestiere apte pentru brădete şi brădeto-făgete de pe ultimele prelungiri estice ale munţilor Goşmanului"* – teză de doctorat 2010, 133 pag.

- Dr. ing Ioan Popa, Kern Zoltan – pentru lucrarea *„Long–term summer temperature reconstruction inferred from tree-ring records from the Eastern Carpathians"*, Rev. Climate Dynamics, vol. 32, rd. Springer

- Dr. ing. Florin Stelian Lupaşcu - pentru *„Cercetări privind comportarea şi efectele lucrărilor de amenajare a reţelei hidrografice torenţiale din bazinul superior al Someşului Mic"* – teză de doctorat 2009, 214 pag.

- Dr. ing. Valentin Bolea, dr.ing. Dănuţ Chira - pentru lucrarea *„Flora indicatoare a poluării"*, Editura Silvică, Seria II Lucrări de cercetare, 368 pag.

Considerăm că aceste stimulente materiale şi morale vin să recompenseze realizările deosebite ale unor specialişti de înaltă clasă , dar în acelaşi timp să încurajeze actul de progres în silvicultură, fie că acesta vine din direcţia cercetării, a învăţământului sau a producţiei. Dorim ca acest demers al nostru să strângă rândurile corpului silvic inginerese în jurul Societăţii „Progresul Silvic" care a fost şi rămâne organizaţia de elită a silvicultorilor din ţara noastră.

ing. Alexandrina ILICA

Universitatea din Oradea a acordat titlul de *doctor honoris causa* profesorului Marian Ianculescu, secretar general al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice „Gheorghe Ionescu-Şişeşti"

Pe 5 noiembrie 2010, Universitatea din Oradea a acordat titlul de Doctor Honoris Causa profesorului Marian Ianculescu, membru titular al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice „Gheorghe Ionescu-Şişeşti", în cadrul deschiderii Simpozionului internaţional „Risk Factors for Environment and Food Safety", organizat de Facultatea de Protecţia Mediului a Universităţii din Oradea, în colaborare cu Universităţile din Debrecen şi Szeged din Ungaria, Institutul de Educaţie Tehnologică din Thessaloniki (Grecia), Universităţile Valladolid şi Leon din Spania, Universitatea de Agricultură din Nitra (Slovacia), Universitatea „Politehnică" Timişoara şi Societatea Academică şi Societatea Academică pentru Protecţia Mediului din România, unde au fost prezentate, în cadrul celor 8 Secţiuni, 66 de expuneri orale şi 166 postere, din care numai Secţia „Forestry" a cuprins 16 expuneri orale şi 16 postere. Domnul profesor Marian Ianculescu, în calitate de key speaker, a prezentat lucrarea „Soil Heavy Metals Remanence and Accumulation, a Risk Factor for the Population Health in Copsa Mica Area", care a suscitat un viu interes.

Festivităţile de acordare a titlului de *doctor honoris causa* au fost conduse de rectorul Universităţii, domnul profesor doctor Cornel Antal, care a trecut în revistă scopul ceremoniei, cât şi hotărârea Senatului Universităţii de a i se acorda acest înalt titlu academic domnului profesor Marian Ianculescu.

Înmânarea diplomei *doctor honoris causa* (de la stânga la dreapta: prof. Vasile Bara, prof. Cornel Antal, prof. Marian Ianculescu cu diploma în mână, acad. Alexandru T. Bogdan – în roba de *doctor honoris causa*, în spate - prof. Sorin Curilă – Secretarul ştiinţific al Senatului Universităţii).

Profesorul Vasile Bara, decanul Facultăţii de Protecţia Mediului, a prezentat adunării Laudatio profesorului Marian Ianculescu, punând accentul pe activitatea sa profesională în funcţiile de cercetător ştiinţific, cercetător ştiinţific gradele III, II şi I, pe activitatea sa managerială de: director general al Institutului de Cercetări şi Amenajări Silvice, începând cu anul 1983 şi până la sfârşitul anului 2007; în funcţia de demnitate publică, de ministru secretar de stat, şef al Departamentului Pădurilor din Ministerul Apelor, Pădurilor şi Protecţiei Mediului (perioada 1993-1996); de vicepreşedinte al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice „Gheorghe Ionescu-Şişeşti", ales prin vot secret de Adunarea generală (2002-2005 şi 2005-2009) şi de secretar general al aceleiaşi academii, ales de asemenea prin vot secret de Adunarea generală a ASAS din 10 decembrie 2009, fiind primul silvicultor care accede într-o funcţie de conducere executivă a unei academii dominată de membrii din domeniul agricol, şi pe activitatea sa didactică şi politică în calitate

Profesor doctor honoris causa Marian Ianculescu prezentând răspunsul la *Laudatio.*

de deputat în Parlamentul României, timp de două legislaturi (1996-2000 şi 2000-2004), unde a militat pentru protejarea, gestionarea durabilă şi dezvoltarea fondului forestier naţional, în care sens a iniţiat pentru prima dată *Legea privind perdelele forestiere de protecţie,* o lege de excepţională importanţă, mai ales în contextul schimbărilor climatice tot mai evidente în ultima perioadă de timp.

Profesorul Marian Ianculescu, în cuvântul să de răspuns la *Laudatio,* prin alocaţiunea *„Conservarea şi dezvoltarea resurselor forestiere în contextul schimbărilor climatice"* a făcut o pertinentă radiografie a stării pădurilor la nivel naţional şi global, reuşind să capaciteze auditoriul, predominant nesilvic, la cauza pădurii române, care are mare nevoie, mai mult ca oricând, de sprijinul nostru, al tuturor, pădurea întinsă pe areale cât mai mari constituind cel mai eficient mijloc de prevenire şi combatere a modificărilor climatice, prin capacitatea impresionantă de stocare a carbonului din atmosferă, principalul gaz incriminat în încălzirea globală.

Prof Vasile BARA,
Facultatea de Protecţia Mediului Universitatea Oradea

Ziua Internaţională a Muntelui, Focşani – 11 decembrie 2010

Începând din 2003, Organizaţia Naţiunilor Unite şi statele sale membre sărbătoresc în fiecare an, pe 11 decembrie, Ziua Internaţională a Muntelui, având scopul de a sensibiliza, în special cu privire la importanţa munţilor pentru viaţă, pentru furnizarea de bunuri şi servicii, importanţa lor ca sursă de apă, pentru bogăţia diversităţii biologice, ca destinaţii pentru odihnă şi turism, precum şi pentru importante domenii ale diversităţii culturale.

Ziua Internaţională a Muntelui a fost omagiată în acest an şi de către RNP-Romsilva şi ICAS, în judeţul Vrancea, prin prezentarea unor materiale privind *„Protecţia împotriva riscurile naturale în zona montană a judeţului Vrancea"* în cadrul proiectului european MONITOR II, finanţat de UE prin programul de cooperare transnaţională Sud-Estul Europei, la care participă parteneri din România, Italia, Austria, Serbia, Slovenia, Bulgaria şi Grecia. La eveniment au mai participat, alături de jurnalişti (Atlas TV, Monitorul de Vrancea, Ziarul de Vrancea) şi reprezentanţi ai Ocolului Silvic privat Năruja, Parcului Natural Putna Vrancea, ai obştilor şi autorităţilor locale. Evenimentul marcat oferă posibilitatea unor perspective pentru a ridica constrângerile în dezvoltarea zonei şi de a construi parteneriate care vor aduce schimbări pozitive în zona de munte.

Astfel, proiectul *Monitor II,* care are ca obiectiv principal îmbunătăţirea modului în care sunt furnizate informaţiile necesare gestionării dezastrelor, se concentrează, în special, pe o îmbunătăţire a gradului de conştientizare a situaţiei pentru toate părţile implicate în diferite faze de gestionare a dezastrelor, cum ar fi "prevenirea", "răspunsul" şi "ajutorul". Beneficiind de experienţa celorlalţi parteneri, se are în vedere elaborarea unei metodologii comune pentru a identifica în timp util metode de combatere şi de diminuare a dezastrelor naturale.

Regia Naţională a Pădurilor-Romsilva şi Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice – prin Staţiunea Focşani sunt parteneri în acest proiect din partea Romaniei, iar rezultatele proiectului se vor concretiza în realizarea unui ghid de bune practici şi a unei metodologii comune de intervenţie în caz de dezastre, care să fie testate la nivelul zonelor pilot din fiecare ţară. S-a ales bazinul Putna-Vrancea ca zona pilot pentru că este una din cele mai vulnerabile zone din România. De asemenea, se are în vedere realizarea unei metodologii de întocmire/actualizare periodică a hărţilor de risc pentru zona pilot Putna-Vrancea pe baza monitorizării continui. Aceasta metodologie va fi folosită apoi de autorităţile locale din România în conformitate cu reglementarile în acest domeniu la nivelul Uniunii Europene. Dezvoltarea unor proceduri eficiente pentru actualizarea regulată a acestor planuri şi punerea lor în aplicare

imediată vor permite furnizarea de informaţii în timp real în caz de urgenţă.

Cercetări recente indică faptul că schimbările climatice din ultimul timp pot determina, în special în zonele montane, creşterea frecvenţei şi intensităţii riscurilor naturale, cum ar fi avalanşe, torente de noroi, alunecări de teren, prăbuşiri şi inundaţii, cu implicaţii negative grave asupra desfăşurării vieţii şi activităţilor economico-sociale în zona montană dar şi în zonele limitrofe

În zona montană a Vrancei, principalele riscuri naturale sunt inundaţiile, alunecările de teren, cutremurele de pământ ş.a. Alunecările, declanşate de ploi abundente şi, uneori, de cutremure, afectează localităţile şi drumurile situate pe versanţi, iar viiturile sunt un factor de risc major pentru reţeaua de aşezări, căi de comunicaţie şi terenuri din lungul reţelei hidrografice principale. Importante pagube materiale, în special în sectorul forestier, produc viiturile torenţiale produse pe reţeaua hidrografică secundară. Putna este considerat unul dintre râurile cu torenţialitate foarte ridicată, dată de raportul dintre debitul mediu multianual (15,4 m3/sec, la vărsarea în Siret) şi debitul maxim, care a fost de 1000 m3/sec, în 1972 şi de 1323 m3/sec, în iulie 2005. Scurgerile, în special de pe versanţii despăduriţi, au ca rezultat depunerea materialului erodat în albiile reţelei hidrografice, iar concentrarea scurgerilor conduce la creşterea debitelor, a volumului şi vitezei apei atât pe versanţi cât şi în reţeaua de albii şi intensificarea proceselor de eroziune torenţială. Viiturile sunt însoţite de procese intense de eroziune a malurilor, determinând surpări sau alunecări de teren.

Factorii determinanţi ai acestor procese sunt:

- relieful, prin fragmentarea ridicată a reliefului, energia de relief şi panta mare a terenurilor – considerate dintre cele mai favorabile în zona montană.

- climatul, care prezintă nuanţe de excesivitate cu precipitaţii torenţiale frecvente. Menţinându-ne în cadrul celor mai probabile previziuni privind schimbările climatice, este de aşteptat ca regimul torenţial al precipitaţiilor să se intensifice, generând, în zonele montane şi deluroase, viituri torenţiale rapide, iar în luncile râurilor şi câmpiile joase, inundaţii mai mari şi mai frecvente, având ca urmări colmatarea cu aluviuni a lacurilor de acumulare, înălţarea paturilor albiilor cursurilor de apă, provocarea de mari pagube obiectivelor interceptate, pierderi irecuperabile de vieţi omeneşti ş.a.

- substratul litologic joacă un rol important în declanşarea şi evoluţia proceselor de eroziune şi deplasare în masă a terenurilor. Alternanţele de roci moi (argile, marne) cu roci semidure (gresii), determină o predispoziţie ridicată pentru declanşarea alunecarilor dar şi a eroziunii, în special la baza versantilor, afectând stabilitatea acestora.

- factorul antropic contribuie destul de semnificativ prin defrişarea unor suprafeţe forestiere, supraîncărcarea versanţilor cu construcţii, săparea la baza versanţilor pentru construcţia de case, drumuri etc., care au ca efect activarea sau reactivarea unor procese cu posibile efecte dezastruoase în viitorul apropiat.

- degradarea solurilor şi terenurilor, care determină manifestarea proceselor torenţiale, a inundaţiilor şi alunecărilor în cele mai multe zone, sunt strâns legate de managementul necorespunzător al resurselor naturale: vegetaţie, sol şi apă. Pădurile reprezintă factorul de stabilitate, prin reducerea scurgerilor şi efectul de protecţie şi consolidare a solului. Pe de altă parte, un bun management al riscului la inundaţii, alunecări de teren şi alte fenomene naturale destructive, este rezultatul unor activităţi intersectoriale, interdisciplinare, care cuprind managementul apelor, amenajarea teritoriului şi dezvoltarea urbană, protecţia naturii, dezvoltarea agricolă şi silvică, protecţia infrastructurii de transport, protecţia construcţiilor şi protecţia zonelor turistice, protecţia comunitară şi individuală, fiecarui sector revenindu-i atribuţii în realizarea unor activităţi specifice.

Pe lângă acestea, pentru a creşte siguranţa locuitorilor din zona montană precum şi a tuturor activităţilor social-economice împotriva riscurilor naturale, în viitor trebuie să fie analizate interferenţele diferitelor procese determinate de hazardele naturale, în scopul de a îmbunătăţi furnizarea de informaţii necesare către experţi, factori de decizie şi servicii civile de protecţie pentru pregătirea în caz de dezastru, prevenirea şi gestionarea catastrofelor. În cadrul unor proiecte finanţate din fondurile Uniunii Europene, aşa cum este şi proiectul Monitor II, se are în vedere dezvoltarea de instrumente noi, eficiente pentru gestionarea pericolelor naturale.

Dr. ing. Cristinel CONSTANDACHE
ICAS – Staţiunea Focşani
Ing. Petrişor VICĂ
RNP - Romsilva

Opera silvică a cărturarului Ioan Kalinderu, la 170 de ani de la naşterc [1]

Personalităţi de prim rang ale intelectualităţii româneşti din secolul al XIX-lea, cum au fost academicienii Ion Ionescu de la Brad, Vasile Urechia, Petre S. Aurelian, Grigore Antipa, Ioan Kalinderu şi Ştefan Hepites, deşi nu au absolvit şcoli silvice, prin clarviziunea şi ataşamentul lor faţă de valoarea inestimabilă a patrimoniului natural al ţării, au fost primii care, împreună cu silvicultori, au militat pentru cunoaşterea ştiinţifică a pădurilor, interzicerea defrişărilor şi formarea unei silviculturi naţionale după exemplul ţărilor din apusul şi centrul Europei.

Deosebit de valoroase, dar mai puţin cunoscute chiar în comunitatea silvicultorilor, sunt contribuţiile

silvice ale academicianului *Ioan Kalinderu*. Iată de ce, acum, la împlinirea a 170 de ani de la naşterea sa şi la aproape 100 de ani de la trecerea sa în nefiinţă, este momentul readucerii lui în actualitate. Vom descoperi, astfel, un model de referinţă pentru noi şi urmaşii noştri, fie ei jurişti, economişti, istorici, silvicultori sau agronomi. Mai mult decât atât, evocarea marilor înfăptuiri ale acestui înaintemergător se constituie într-o obligaţie a generaţiei noastre pentru a proiecta lumină acolo unde s-a sălăşluit colbul uitării şi păcatul nerecunoştinţei.

S-a născut la 28 decembrie 1840 la Bucureşti. Aici a urmat studiile liceale, iar cele universitare la Paris (Facultatea de drept), unde şi-a luat şi doctoratul. Intră de tânăr în magistratură, unde parcurge, într-o scurtă perioadă, toate gradele ierarhice, până la cel de consilier la Curtea de Casaţie şi de membru al Curţii de Casaţie de la Haga. După înfiinţarea Domeniilor Coroanei (1884) a fost numit administrator al acestora, funcţie deţinută până la sfârşitul vieţii. A îndeplinit multe alte importante funcţii de nivel superior.

Sub raport ştiinţific s-a afirmat prin lucrări de referinţă, privitoare la dreptul roman şi la istoria Imperiului Roman, pe baza cărora a fost ales membru corespondent (1887), apoi membru titular al Academiei Române (1893)[2] , îndeplinind totodată importante funcţii de conducere în cadrul acestui înalt for ştiinţific al ţării: vicepreşedinte (1895–1898; 1901–1904), preşedinte (1904–1907); preşedinte al Secţiei de ştiinţe istorice (1895–1898; 1907–1910).

Funcţia de preşedinte al Academiei Române a preluat-o de la marele cărturar P.S. Aurelian, funcţie încredinţată ulterior eminentului inginer Anghel Saligny (1904).

S-a bucurat de atenţia şi încrederea Suveranului, regele Carol I, fiindu-i un înţelept şi devotat consilier pe probleme juridice, economice, silvice şi agricole.

În toată viaţa lui a fost un dezinteresat filantrop: a donat Academiei Române colosala avere mobilă şi imobilă primită prin testament de la Ioan şi Elena Otteteleşanu (peste 900 ha de teren agricol şi păduri, clădiri şi importante sume de bani aflate în bănci); a finanţat dotarea adecvată a aulei Academiei Române, inclusiv pentru cumpărarea vitraliilor[3]. Muzeul de artă „Kalinderu" din Bucureşti este, de asemenea, ctitoria sa.

Interesul lui Ioan Kalinderu pentru problemele silvice s-a amplificat odată cu numirea sa ca admininistrator al Domeniilor Coroanei, în cadrul cărora pădurile au deţinut un loc important: circa 50 de mii hectare. Aici, la această „administraţie", s-a născut un început de gospodărire forestieră avansată, la iniţiativa chiar a Suveranului, transpusă în practică de sfetnicul său Ioan Kalinderu.

1 Comunicare prezentată la simpozionul organizat de Academia Română şi Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice *„Gheorghe Ionescu – Şişeşti"*, ianuarie 2011.

2 La acest eveniment Ioan Kalinderu a prezentat discursul de recepţie *„Episcopul Melchisedec"* – important capitol de istorie a românilor.

3 Dorina Rusu: Patrimoniul Academiei Române. Donatori şi donaţii. Editura Academiei Române. Bucureşti, 2008, pp. 254-269.

Dar, atunci, acest mare vizionar, Ioan Kalinderu, a înţeles adevărul potrivit căruia toate pădurile ţării au nevoie de o gospodărire adecvată, bazată pe cunoştinţe ştiinţifice, precum şi de un corp silvic temeinic organizat.

În consecinţă, a preluat şi a transpus în practică iniţiativa silvicultorului G. Stătescu şi a altor tineri silvicultori, dând naştere Societăţii „Progresul Silvic" (1886) şi devenind preşedintele ei de onoare, apoi preşedintele executiv al acesteia (1888–1913), înlocuindul pe C.F. Robescu, şi el membru al Academiei Române.

Pentru a insista asupra scopului primordial al acestei organizaţii, Ioan Kalinderu a repetat, timp de 27 de ani, aserţiunea *„Noi avem o Societate ştiinţifică"*, precizând că *„Scopul Societăţii noastre e în primul rând lupta pentru răspândirea ştiinţei moderne asupra îngrijirii pădurilor"*.

Din documente de epocă[4] aflăm că Societatea „Progresul Silvic"a dobândit astfel *„un preşedinte activ, în adevăratul înţeles al cuvântului, un om de vastă cultură, de un înalt prestigiu, un sfetnic al regelui Carol I", prin care acesta se ţinea la curent cu mişcarea forestieră, în sfârşit, un devotat amic al pădurii şi, desigur, al Corpului silvic. Cu venirea la preşedinţie a lui Kalinderu, se simte mâna binevoitoare a înţeleptului rege Carol I, care ar fi dorit ca mănunchiul de silvicultori şi Societatea «Progresul Silvic» să înlesnească crearea în ţară a unei silviculturi, aşa cum el cunoscuse în tinereţea sa"*, în Germania.

Prin cele 27 de Adunări generale ale Societăţii „Progresul Silvic", organizate din iniţiativa şi sub preşedinţia sa au fost abordate, dezbătute şi în mare parte soluţionate chestiuni de excepţională importanţă pentru respectiva *perioadă de formare a silviculturii naţionale*.În acest scop s-a bazat pe cunoştinţele tinerilor silvicultori instruiţi la şcoli forestiere din străinătate, cu deosebire din Franţa: P.S. Antonescu–Remuş, N. Danilescu, G. Stătescu, P. Antonescu, N.G.Popovici, G. Petraru, A. Eustaţiu ş.a.

Dintre marile împliniri silvice ale „perioadei Kalinderu", menţionăm următoarele:

- în anii 1886 – 1890 a fost elaborat un „vocabular" provizoriu de termeni, indispensabil pentru elaborarea unei literaturi de specialitate silvică;

- în aceeaşi perioadă au fost stabilite căile prin care urma să se pună în aplicare prevederile primului Cod silvic, din 1881, referitoare la amenajarea pădurilor. S-a ajuns la concluzia potrivit căreia *„nu se pot aplica metode şablon, căci, chiar dacă s-ar admite una din părerile emise, ea nu se poate generaliza în ţara noastră din cauza atâtor circumstanţe, de care depinde aplicarea ei."* S-a propus atunci „să se înfiinţeze comisiuni permanente şi speciale de amenajare, ai căror agenţi să fie funcţionari publici din serviciul «extraordinar» al pădurilor";

- în premieră, s-a pus problema fundamentală a împăduririi terenurilor degradate, îndeosebi a „nisipurilor zburătoare (dunelor), bărăganelor şi a coastelor golaşe", cu precizarea potrivit căreia „Plantaţiile de salcâmi să nu fie considerate în ţara noastră decât ca plantaţii antemergătoare reîmpăduririi cu esenţe priitoare locurilor nisipoase etc.", în acest scop fiind considerate potrivite speciile „mai robuste şi mai longevive". Ulterior, s-a recunoscut rolul salcâmului ca specie de bază pentru împădurirea terenurilor nisipoase. Împăduriri masive reuşite cu salcâm s-au efectuat pe terenuri nisipoase aflate în Administraţia Domeniilor Coroanei, îndeosebi la Sadova, la recomandarea lui Ioan Kalinderu, contrazicând opinia consilierului francez G. Huffel, potrivit căruia *„este îndoielnic că salcâmul se va putea perpetua pe aceste nisipuri"* (Revista pădurilor, 1904, p. 238);

- faţă de insistenţele consilierului silvic austriac J. Pitschak, adus în ţară la cererea guvernului român în scopul generalizării tăierilor rase în pădurile de munte şi a împăduririi artificiale a parchetelor respective cu molid, s-a luat o hotărâre raţională, de respingere a acestor soluţii (cu excepţia pădurilor pure de molid). În favoarea importantei hotărâri s-a solicitat sprijinul profesorului francez G. Huffel (adept al tratamentului codrului grădinărit în pădurile de munte), venit în ţară la invitaţia preşedintelui Ioan Kalinderu;

- în privinţa regenerării pădurilor de stejari (cu excepţia cerului), supuse regimului silvic, s-a cerut ministerului de profil să generalizeze gestionarea lor în regimul codrului, după ce regimul crângului a condus la rezultate catastrofale. Din nefericire, această soluţie a fost legiferată de-abia la mijlocul secolului al XX-lea;

- s-a militat pentru oprirea defrişărilor în fondul forestier particular din câmpiile României, după ce distrugerea acestor păduri luase dimensiuni îngrijorătoare. În schimb, s-a pronunţat pentru împăduriri în regiunile unde statul nu poseda suficiente păduri, cu precădere în ţinuturile secetoase ale ţării (acestei doleanţe a Societăţii „Progresul Silvic", condusă de Ioan Kalinderu, i se datorează marea campanie de împăduriri în Dobrogea, Bărăgan şi Oltenia de sud din epocă);

- în premieră, s-a luat în analiză grava problemă a devastărilor produse de torenţi, în urma defrişării pădurilor din zonele montane şi de dealuri

4 Societatea „Progresul Silvic". Cincizeci de ani de existenţă (1886–1936). Tipografia „Bucovina", I.E. Torouţiu, Bucureşti, 1936, 102 p.

(cum au fost cele din bazinele hidrografice ale Topologului, Buzăului, Ialomiței ș.a.). O soluție legislativă pentru această stare catastrofală a fost posibilă doar în 1930 prin legea privind ameliorarea terenurilor degradate și corectarea torenților;

- nu a fost marginalizată nici problema valorificării economice a pădurilor de munte prin construirea de instalații de transport (drumuri și căi ferate forestiere), problemă rămasă nesoluționată chiar și la începutul secolului al XXI-lea;

- cu prilejul împlinirii a 25 de ani de la înființarea Societății „Progresul silvic" s-a luat în discuție necesitatea asocierii micilor proprietari de păduri în scopul conservării și mai bunei valorificări a pădurilor acestora, problemă perfect valabilă și în prezent, după nechibzuita retrocedare a pădurilor către foștii proprietari;

- în premieră pe plan național, chiar înaintea biologilor, în 1913 s-a luat în analiză și s-au făcut propuneri eficiente pentru *„protecția monumentelor naturii (peisajelor), cultul arborilor și al pădurilor"*. Evidențiem importanța acestor subiecte *„spre a fixa aici vechimea și întâietatea preocupărilor de acest gen a silvicultorilor"*.

Nu în ultimul rând menționăm rolul Societății „Progresul Silvic", în fruntea căreia s-a aflat Ioan Kalinderu, pentru elaborarea proiectului noului Cod silvic, adoptat în 1910, prin care au fost aduse îmbunătățiri substanțiale legii anterioare de profil (Codul silvic din 1881), proiectată și adoptată în Parlament prin contribuția esențială a academicianului P.S. Aurelian. Din nefericire, fără consimțământul acestor doi academicieni, noua lege a legiferat ieșirea din indiviziune a membrilor obștilor de moșneni și răzeși (cu consecințe catastrofale până în zilele noastre).

Cu înalt profesionalism și clarviziune, în premieră, a organizat conferințe publice pe teme silvice, câte 3-8 anual, fiind invitați să conferențieze atât silvicultori, cât și personalități de prestigiu care se interesau de mersul științelor silvice (Șt. Hepites, C. Broșteanu, Al. Constantinescu, N. Saegiu, dr. Maior ș.a.). Dintre participanții nesilvici, interesați de problemele forestiere, invitați de acad. Ioan Kalinderu, îi amintim pe: principele Ferdinand, M. Kogălniceanu, ministrul Al. Constantinescu, ministrul Belgiei la București, fostul prim ministru Manu, miniștrii Stoicescu, Porumbaru ș.a.

Din cuvântarea ministrului Al. Constantinescu, ținută în 1910, reținem următoarea destăinuire uluitoare prin care se pun în lumină factorii implicați în procesul de maltratare a pădurilor:

„Nu pot, domnilor silvicultori, în bună dreptate, pune pe seama dvs. nici neprevederea proprietarilor particulari, nici ușurința moșnenilor și răzeșilor, nici, mai ales, nechibzuința și nepăsarea Statului, primul între culpabili, care au exploatat fără milă, fără chibzuință imensele și frumoasele păduri ale țării, reducând fără rost și prin exploatări abuzive, frumoșii codri de altădată, la așa proporțiuni, încât viitorul economic al țării, în această direcțiune, este grav atins".

Prezența atâtor personalități la conferințele silvice menționate este explicată atât de interesul acestora pentru rolul și soarta pădurilor țării, cât și de autoritatea științifică a organizatorului – acad. Ioan Kalinderu – care, după cum s-a menționat anterior, deținea înalte funcții de conducere la cel mai înalt for științific al țării: Academia Română.

Înseși cuvântările de introducere la aceste conferințe, ținute de Ioan Kalinderu, aveau calitatea unor comunicări științifice. Astfel, în discursul de deschidere la conferințele din 5 ianuarie 1889 a considerat necesar să precizeze următoarele:

„Pădurile sunt niște mine, pe care natura ni le-a dat, mai prețioase și mai nesecate decât cele de argint din Peru, căci acelea s-au secat demult; o pădure nu dispare dacă este bine întreținută; avem ca exemplu Pădurea Neagră din care izvorăște Dunărea noastră și alte multe pe care le-aș putea cita".

„Nici o măsură nu este, dar, de prisos să o luăm pentru păstrarea și apărarea pădurilor noastre, nicio îngrijire și niciun studiu prea amănunțit pentru a ști ce să facem pentru exploatarea și înflorirea lor nu sunt de prisos".

„Să căutăm, dar, domnilor, cu o luminată iubire aceste bunuri, să nu compromitem viitorul lor prin tăieri îndrăzneție și prea dese sau înainte ori peste vreme, adică contrare creșterii naturale, să ne păzim a le distruge. Să facem ca un bun cioban, care nu abuzează cu tunsul oilor sale, care face numai la vremea prieincioasă această recoltă și nu cearcă să silească firea".

„Cu deosebită luare-aminte și cu o mare cruțare să tratăm pădurile și pe voia întâmplării nimic să nu lăsăm" [5].

Prin inițierea și organizarea acestor conferințe publice, Ioan Kalinderu a urmărit și realizat două obiective fundamentale:

- informarea comunității silvicultorilor asupra problemelor majore ale economiei forestiere, în perioada de formare a acesteia (anticipând funcția actualelor cursuri post-universitare);

- introducerea problemei silvice în conștiința publică, până la cele mai înalte niveluri.

Se cuvine, de asemenea, să evocăm înaltul patriotism cultivat de Ioan Kalinderu în toate împrejurările oportune, cum a fost comemorarea a 400 de ani de la moartea lui Ștefan cel Mare și Sfânt, când a organizat participarea la acest eveniment a tuturor silvicultorilor din țară[6].

5 Revista pădurilor, 1904, pp. 306 – 309.
6 Revista pădurilor, 1904, pp. 129 – 137.

De asemenea, a readus în proprietatea statului român căile ferate construite de o firmă străină.

Nu putem lăsa nemenţionat rolul hotărâtor pe care l-a avut la apariţia şi susţinerea Revistei pădurilor (1886), asigurându-i finanţarea (prin Administraţia Domeniilor Coroanei) şi coordonarea ştiinţifică prin Colegiul de redacţie, constituit din trei academicieni (Ioan Kalinderu preşedinte, Gr. Antipa, Şt. Hepites) şi 3–4 silvicultori de frunte (P. Antonescu, N.G. Popovici ş.a.).

Înfiinţată cu 125 de ani în urmă, având apariţii practic neîntrerupte, este astăzi cea mai veche revistă ştiinţifică din ţară, căci revistele apărute anterior (*Revista ştiinţifică,* 1870; *Economia naţională,* 1873; *Economia rurală*, 1876; *Buletinul Societăţii de geografie,* 1876; Spitalul, 1881 ş.a.), între timp, şi-au încetat activitatea.

Consemnăm, de asemenea, contribuţia academicianului Ioan Kalinderu la perfecţionarea pregătirii profesionale a silvicultorilor români, proveniţi de la facultăţi din ţări diferite (România, Franţa, Germania, Austria), organizând excursii şi demonstraţii practice la ocoale silvice din ţară şi străinătate, cu mijloace financiare şi logistice asigurate de Administraţia Domeniilor Coroanei.

De pe înaltele funcţii ştiinţifice şi profesionale deţinute, a stimulat şi sponsorizat elaborarea şi publicarea de lucrări de profil silvic, uneia fiindu-i acordat premiul „Vasile Adamache"[7] al Academiei Române, pentru anul 1902. S-a inaugurat, astfel, suita de premii acordate de înaltul for ştiinţific al ţării pentru alese publicaţii originale din domeniul silviculturii elaborate în secolul al XX-lea şi la începutul secolului actual.

O comparaţie dintre fărâmiturile din „epoca Ioan Kalinderu", respectiv din perioada de început a silviculturii româneşti şi obiectivele actuale ale acesteia scoate în evidenţă o surprinzătoare coincidenţă: obiectivele înaintaşilor noştri au rămas, în mare parte, neîndeplinite, cu precizarea tulburătoare potrivit căreia, între timp, starea pădurilor şi a silviculturii, în loc să se amelioreze, s-a deteriorat considerabil.

Exemplificăm cele de mai sus prin următoarele trei exemple:

- Deşi s-a cerut, atunci, stoparea defrişărilor, constatăm că, între timp, în ultimii 120 de ani, procentul de împădurire al ţării a scăzut considerabil, de la 45–50% la 27%. Din nefericire, hotarele fondului forestier naţional sunt iresponsabil încălcate şi în prezent, impunându-se acum legi mult mai severe decât cele în funcţiune, pentru salvgardarea pădurilor care ne-au mai rămas.

- Cu toate că suprafaţa terenurilor degradate şi a terenurilor nisipoase despădurite a crescut îngrijorător faţă de trecutul de referinţă, ritmul de împădurire a acestora a scăzut sub limitele suportabilităţii.

Cu mult mai grav este, însă, faptul că o mare parte a culturilor forestiere înfiinţate în „epoca Kalinderu" (cum au fost cele din sudul Olteniei) au fost desfiinţate cu brutalitate. Acum, reconstrucţia ecologică a ţării prin împădurirea terenurilor degradate – circa 3 mil. ha – trebuie să devină un imperativ naţional, respectându-se astfel şi memoria înaintaşilor clarvăzători.

- Problema corectării torenţilor, ridicată în premieră în „epoca Kalinderu", între timp, cu deosebire în ultimii 20 de ani, a fost şi este şi în prezent marginalizată, cu toate că gradul de torenţialialitate a bazinelor hidrografice s-a ridicat la cote alarmante. Reconsiderarea acestei acţiuni trebuie, aşadar, să facă parte din priorităţile guvernamentale, chiar şi în actuala perioadă de criză.

Apropiindu-ne de finalul expunerii noastre, nu putem să nu evocăm faptul că Ioan Kalinderu, jurist erudit, istoric de mare profunzime şi economist luminat, excelând ca om de ştiinţă în toate aceste domenii, şi-a folosit inegalabilul său potenţial creativ şi în domeniul economiei forestiere.

În acest scop, a selectat şi pus în valoare energii latente ale Corpului silvic pentru cunoaşterea ştiinţifică şi conservarea pădurilor, pentru valorificarea raţională a resurselor forestiere şi modernizarea administraţiei silvice. A contribuit, astfel, la *formarea în ţara noastră a unei silviculturi cu specific naţional, justificând calitatea onorabilă de precursor al silviculturii româneşti.*

În retrospectiva celor 170 de ani de la naştere şi aproape a unui secol de la încetarea sa din viaţă, Ioan Kalinderu rămâne unul dintre modelele de cărturari de excepţie, care au trasat brazde adânci pe câmpul înţelenit al silviculturii româneşti.

În final, încă o precizare : succinta prezentare a operei silvice a academicianului Ioan Kalinderu vine să ne întărească convingerea conform căreia primele fundamente ştiinţifice ale silviculturii naţionale au fost concepute în mediul academic, mult adâncite şi lărgite în a doua jumătate a secolului al XX-lea şi în primul deceniu al secolului al XXI-lea, în instituţii de cercetări ştiinţifice şi de învăţământ superior silvic.

Acad. Victor GIURGIU

7 Lucrarea „Vânătoarea din România" (autori: Ernest Gheorghiu şi S.C. Gheorghiu)

INSTRUCŢIUNI PENTRU AUTORI

a. Pentru secţiunea I (*articole tehnico-ştiinţifice*)

Revista pădurilor publică lucrări originale, de regulă în limba română, dar şi în alte limbi (engleză, franceză, germană), în cazul unor articole de valoare ştiinţifică deosebită şi de interes internaţional. Nu se primesc articole publicate anterior sau trimise spre publicare, concomitent, altor publicaţii.

Lucrările pentru secţiunea I pot fi atât *articole originale*, bazate pe cercetări proprii, cât şi *articole de sinteză*, pentru domenii de vârf ale ştiinţelor silvice.

Materialele pentru secţiunea I vor fi redactate în următoarele condiţii:

- articolul original sau de sinteză (text, cu tabele, figuri, grafice, fotografii, bibliografie, urmat de da tele despre autori şi rezumatul în limba engleză) nu va depăşi, în general, 10 pagini faţă format A4, cu marginile de 2 cm, redactate cu font Times New Roman, mărime 11, la 1 1/2 rânduri;
- în cazul articolelor originale, bazate pe cercetări proprii, acestea vor fi structurate pe minim cinci capitole, cu titluri şi subtitluri îngroşate (*bold*) (**1. Introducere; 2. Locul cercetărilor; 3. Metoda de cercetare; 4. Rezultate şi discuţii; 5. Concluzii şi recomandări**);
- denumirile ştiinţifice ale specilor de plante şi animale se scriu cu caractere înclinate (*italice*), cu excepţia numelui autorului (*Fagus sylvatica L.*);
- citarea tabelelor, figurilor, fotografiilor inserate în text se face, cu caractere normale, în paranteză (tab. 5, fig. 3, foto 2). Figurile, graficele şi fotografiile vor fi pregătite ca fişiere *jpg, tif, bmp,* pe cât posibil cu lungimea de 8 cm.
- citarea în text a autorului (autorilor) se face în ordinea autor(i)-virgulă-an publicare, în sistemul: un autor – Marcu, 1989; doi autori – Marcu şi Ionescu, 1989; trei sau mai mulţi autori – Marcu *et al.*, 1989;
- titlul tabelelor (poziţionat *înainte* de tabel), al figurilor, graficelor, fotografiilor (incluse sub figură, grafic sau fotografie) se scrie cu caractere îngroşate;
- lucrările listate în bibliografie, în ordinea alfabetică a numelui autorilor, se vor prezenta sub forma: autor(i), anul publicării, titlul lucrării, editura/periodic, oraşul, numărul, pagini, în maniera următoare:
- *periodice*: Scohy, J.-P., 1990: *Le frêne commun (2 ème partie)*. Silva Belgica, vol. 97 (5), pp. 43-48.
- *cărţi*: Thill, A., 1970: *Le frêne et sa culture*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., Gembloux, 85 p.
- după bibliografie se prezintă numele autorului (autorilor), locul de muncă, adresa, numărul de telefon şi de fax, adresa e-mail.
- după datele autorilor se prezintă titlul şi rezumatul (*Abstract*) articolului, ambele în limba engleză; rezumatul va avea 500-1.000 semne şi va fi urmat de maximum 5 cuvinte cheie (**Keywords**), scrise cu caractere îngroşate şi aplecate.

b. Pentru secţiunea a II-a

Materialele propuse spre publicare vor fi mai scurte decât cele pentru secţiunea I (1-3 pagini format A4) şi se includ în rubricile:

- *Cronică* – privind conferinţe, simpozioane, consfătuiri, sesiuni tehnico-ştiinţifice, contacte la nivel internaţional;
- *Aniversări, Comemorări, Necrolog;*
- *Recenzii*, pentru lucrări importante publicate în ţară sau în străinătate;
- *Revista revistelor*, referitoare la articole de mare interes apărute în publicaţii forestiere străine, predominant europene;
- *Din activitatea* M.A.D.R., R.N.P.-Romsilva, Academia Română, A.S.A.S., Societăţii „Progresul Silvic", facultăţilor de silvicultură etc.

Pentru secţiunea a II-a se acceptă spre publicare şi materiale legate de practica silvică.

Materialele primite la redacţie nu se înapoiază autorilor.

Lucrările, imprimate pe hârtie, împreună cu suportul lor electronic (CD, DVD), se depun sau transmit prin poştă la sediul Revistei pădurilor (B-dul Gh. Magheru nr. 31, sector 1, Bucureşti, telefon/fax: 021/317.10.05 interior 267, e-mail: revista@rnp.rosilva.ro; contact@revistapadurilor.ro).